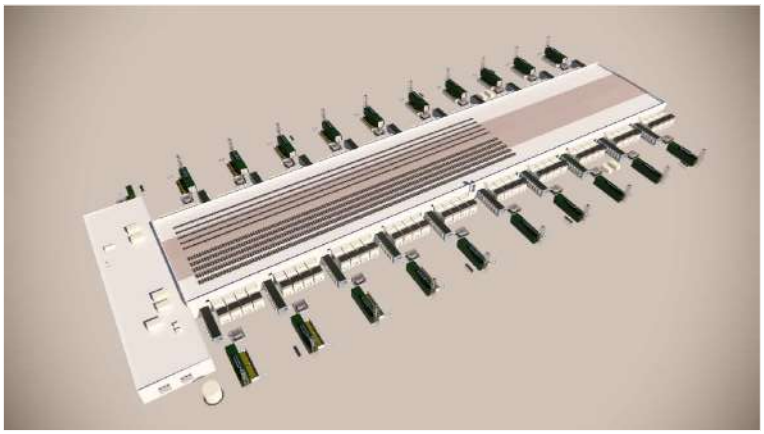
COMUNE di NOVIGLIO

Piazza Roma, 1 - 20082 Noviglio (MI)

COMMITTENTE

NOVIGLIO DATACENTERS MXP I S.R.L.

via Broletto, 35 - 20121 MILANO



PROGETTO ARCHITETTONICO

STARCHING

Ripa di Porta Ticinese 75 - 20143 MILANO
tel 0287283000 fax 0287283067 e-mail mailbox@starching.it
Via Cristoforo Colombo 456 - 00145 ROMA
tel 0657287146 fax 0657138081 e-mail
mailbox.roma@starching.it

GEOLOGO

SoilData STUDIO ASSOCIATO

via Mario Greppi, 34/A - 23899 Robbiate (LC)
tel 0399280280 fax 0399289091 e-mail soildata@soildata.it

CONSULENTE ACUSTICO

TECNICAMBIENTE

Via Vincenzo Russo 9 - 20127 MILANO
tel/fax 0228040510 e-mail info@tecnicambiente.it

PROGETTO IMPIANTI

ARIATTA INGEGNERIA DEI SISTEMI SPA

Via Elba, 12 - 20144 MILANO
tel 024990271 fax 024692845 e-mail ariatta@ariatta.it

CONSULENTE OPERE ESTERNE

Ingegneri Consulenti

Via Frua 22 - 20146 MILANO
tel 0248518862 e-mail info@ingegnericonsulenti.com

PROGETTO STRUTTURALE

Redesco Structural Engineering

Via Vincenzo Gioberti, 5 - 20123 MILANO
tel 024699020 fax 02436478 e-mail redesco@redesco.it

CONSULENTE PAESAGGIO

P'NV

Via Vincenzo Vela, 1 - 20133 MILANO
tel 0283548848 e-mail info@parcnouveau.com

PROGETTAZIONE ANTINCENDIO

AFC Srl

Via Leon Battista Alberti, 6 - 20149 MILANO
tel/fax +39 0245479688 e-mail info@afcsrl.it

Oggetto

PERMESSO DI COSTRUIRE

art. 20, d.P.R. 6 giugno 2001, n. 380 e s.m.i. - art.7 d.P.R. 7 settembre 2010, n. 160

COSTRUZIONE DI DATA CENTER SITO NEL COMUNE DI NOVIGLIO Frazione Santa Corinna

(in conformità al Piano Attuativo adottato con delibera del 14/12/2021)

Categoria	BUILDING PERMIT - BP1	Emissione DATA	Vers.	Dis.	VERSIONE
Relazione tecnica prevenzione incendi Fire Prevention Technical report		16/12/2022	00	MP	EMISSIONE
Elaborato n° FS001-BP1	SCALA -				
Nome file FS001-BP1-VVF-REL	Codice commessa P10424				
Controllato MP	Approvato AC				

Relazione di proprieta' dello Studio Starching S.r.l. - Tutti i diritti riservati a norma di legge.

NOVIGLIO DATACENTERS MXP I S.r.l.

VIA BROLETTO, 35

20121 MILANO

PROGETTO DI PREVENZIONE INCENDI

VALUTAZIONE DI PROGETTO PER L'OTTENIMENTO DELLA CONFORMITÀ ANTINCENDIO NUOVA PRATICA VV.F.

DATA CENTER

STRADA PROVINCIALE 30, SNC

FRAZIONE SANTA CORINNA - NOVIGLIO (MI)

Il Titolare dell'attività

IL PROFESSIONISTA ANTINCENDIO

Dott. Ing. ANTONIO CORBO

Codice Elenco Ministero dell'Interno

MI - 20650 - I - 2620

INDICE

1. PREMESSA 5
2. RIFERIMENTO NORMATIVO 11
3. PROGETTAZIONE PER LA SICUREZZA ANTINCENDIO 16
3.1 Ipotesi fondamentali 16
3.2 Obiettivi della progettazione della sicurezza antincendio 16
3.3 Metodologia generale 17
4. VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI INCENDIO ATTIVITÀ 19
4.1 Obiettivi della valutazione dei rischi di incendio 19
4.2 Criteri per procedere alla valutazione dei rischi di incendio 19
4.3 Individuazione dei pericoli di incendio 20
4.3.1 Destinazione d'uso 20
4.3.2 Sostanze pericolose e loro modalità di impiego e di stoccaggio 21
4.3.3 Innesco 22
4.3.4 Impianti di processo 39
4.3.5 Lavorazioni 39
4.3.6 Macchine, apparecchiature ed attrezzi a servizio degli impianti di processo . 40
4.3.7 Movimentazioni interne 40
4.3.8 Impianti tecnologici e di servizio 40
4.3.9 Aree a rischio specifico 40
4.4 Individuazione dei lavoratori e di altre persone presenti nel luogo di lavoro esposte a rischi di incendio 41
4.5 Descrizione delle condizioni ambientali 41
4.5.1 Collocazione sul territorio 41
4.5.2 Accesso all'area 41
4.5.3 Distanze di sicurezza esterne, interne e di protezione 42
4.5.4 Caratteristiche dell'edificio 42
4.5.5 Aerazione naturale 44

4.5.6 Affollamento degli ambienti 45
4.5.7 Illuminazione di sicurezza e di emergenza 45
4.5.8 Impianti elettrici, impianti di messa a terra ed impianti di protezione dalle scariche atmosferiche 45
4.6 Eliminazione o riduzione dei pericoli di incendio 46
4.7 Valutazione del rischio residuo di incendio 47
5. DETERMINAZIONE DEI PROFILI DI RISCHIO DELLE ATTIVITÀ 50
5.1 Profilo di rischio R_{vita} 50
5.2 Profilo di rischio R_{beni} 52
5.3 Profilo di rischio $R_{ambiente}$ 53
6. STRATEGIA ANTINCENDIO 54
6.1 Reazione al fuoco 55
6.1.1 Livelli di prestazione 55
6.1.2 Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione 56
6.2 Resistenza al fuoco 61
6.2.1 Livelli di prestazione 61
6.2.2 Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione 61
6.2.3 Soluzioni progettuali 62
6.3 Compartimentazione 64
6.3.1 Livelli di prestazione 64
6.3.2 Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione 64
6.3.3 Soluzioni progettuali 65
6.4 Esodo 69
6.4.1 Livelli di prestazione 69
6.4.2 Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione 69
6.4.3 Soluzioni progettuali 70
6.5 Gestione della sicurezza antincendio 80
6.5.1 Livelli di prestazione 80

6.5.2 Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione 80
6.5.3 Soluzioni progettuali 81
6.6 Controllo dell'incendio 90
6.6.1 Livelli di prestazione 90
6.6.2 Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione 90
6.6.3 Soluzioni progettuali 91
6.7 Rilevazione e allarme 99
6.7.1 Livelli di prestazione 99
6.7.2 Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione 99
6.7.3 Soluzioni progettuali 100
6.8 Controllo di fumi e calore 103
6.8.1 Livelli di prestazione 103
6.8.2 Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione 103
6.8.3 Soluzioni progettuali 104
6.9 Operatività antincendio 108
6.9.1 Livelli di prestazione 108
6.9.2 Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione 108
6.9.3 Soluzioni progettuali 109
6.10 Sicurezza degli impianti tecnologici e di servizio 111
6.10.1 Livelli di prestazione 112
6.10.2 Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione 112
6.10.3 Soluzioni progettuali 112
6.10.4 Impianto elettrico 112
6.10.5 Impianto fotovoltaico 117
6.10.6 Protezione contro le scariche atmosferiche 118
6.10.7 Gruppi elettrogeni 119
6.10.8 Macchine elettriche fisse con presenza di liquido isolante combustibile 122
6.10.9 Impianti di climatizzazione e condizionamento 124
6.11 Segnaletica di sicurezza 127

1. PREMESSA

La presente relazione tecnica descrive le misure di Prevenzione Incendi relative alla realizzazione di un centro di elaborazione e archiviazione dati a cura della società "NOVIGLIO DATACENTERS MXP I S.r.l.", con sede in Milano in Via Broletto 35.

L'area oggetto di intervento è localizzata nel Comune di Noviglio – Frazione Santa Corinna – lungo la Strada Provinciale 30, nelle vicinanze dell'autostrada A7 in prossimità dell'uscita autostradale di Binasco.

Figura 1 - Inquadramento territoriale dell'area

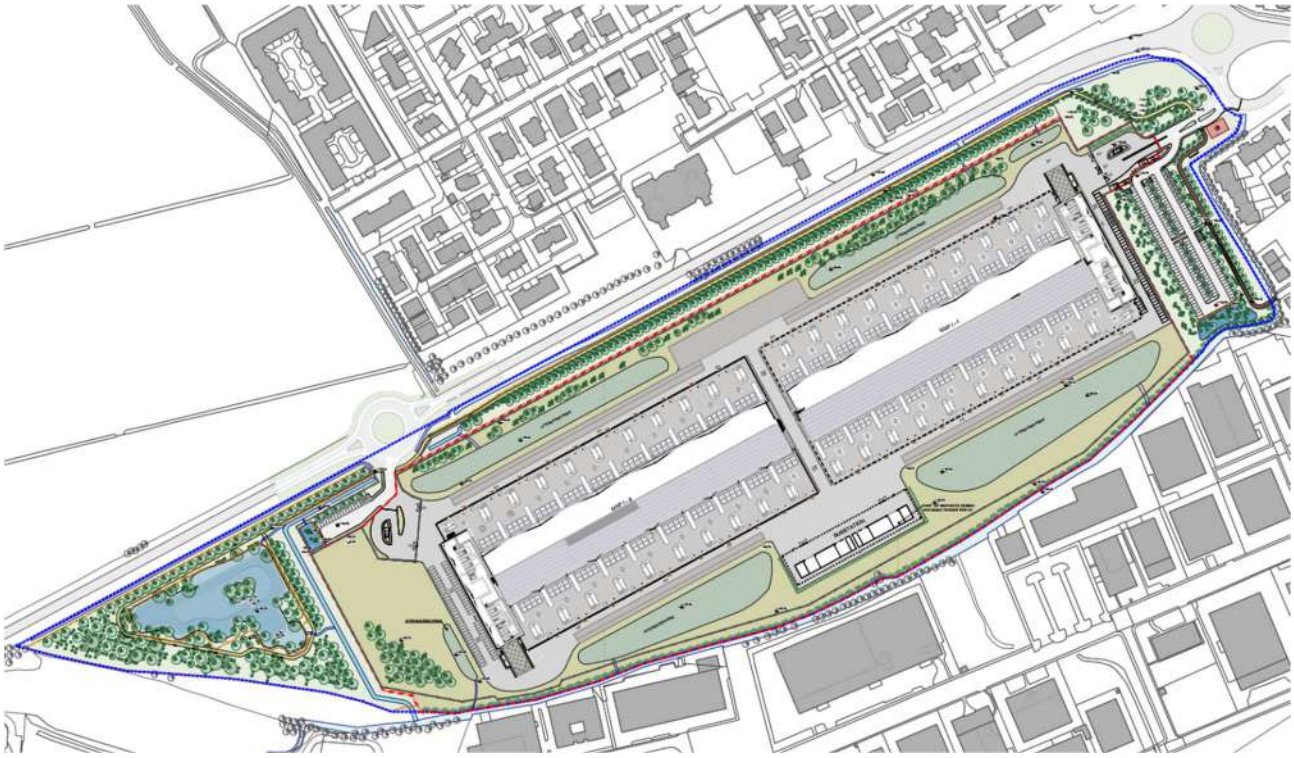


Figura 2 - Planimetria generale del sito

Figura 3 - Render dell'intervento

L'insediamento che si intende realizzare sarà costituito da due fabbricati speculari, che verranno costruiti in due fasi differenti.
I due fabbricati saranno entrambi costituiti da un blocco principale (denominato Data Hall) adibito a sale server che sarà suddiviso in quattro compartimenti e da un blocco uffici e servizi (denominato nel seguito fabbricato di supporto) in cui saranno collocati, oltre ad uffici e sale riunioni, alcuni locali tecnici e depositi.

I fabbricati si svilupperanno solo al piano terra e la superficie coperta complessiva al termine delle due fasi costruttive sarà di circa 28.580 mq.

Nella prima fase verrà costruito solo un fabbricato per una superficie coperta di circa 14.495 mq.
Il fabbricato che verrà realizzato nella prima fase sarà suddiviso in:

- ✓ Data hall 1: circa 2.870 mq
- ✓ Data hall 2: circa 2.870 mq
- ✓ Data hall 3: circa 2.870 mq
- ✓ Data hall 4: circa 2.870 mq
- ✓ Palazzina uffici e servizi: circa 2.225 mq

Data la presenza di più di 50 addetti il centro informatico di elaborazione e archiviazione dati si configura come attività n. **64.2.C** di cui all'allegato I del D.P.R. 151/11.

A servizio di ciascun fabbricato, per garantire la continuità dell'alimentazione elettrica delle data hall, saranno previsti n. 20 Gruppi Elettrogeni di potenza pari a 2.200 kW ciascuno, attività n. **49.3.C**, oltre a n. 1 Gruppo Elettrogeno di potenza pari a 888 kW a servizio dell'alimentazione elettrica della palazzina servizi, attività anch'essa individuata al punto n. **49.3.C.**

Ciascuno dei 20 gruppi elettrogeni sarà alimentato da un serbatoio di deposito di gasolio interrato da 30 mc. Il gruppo elettrogeno a servizio della palazzina servizi disporrà invece

di un serbatoio di deposito interrato di gasolio da 12 mc. Per i serbatoi di gasolio interrati viene individuata un'unica attività complessiva n. **12.3.C.**
La capacità del singolo serbatoio a servizio dei gruppi elettrogeni della data hall risulta essere maggiore dei 25 mc indicati dal punto 6.2 del Titolo VI del D.M. 28/04/15, per cui con un procedimento amministrativo parallelo si procederà con un'istanza di deroga.

Saranno altresì presenti n. 20 trasformatori da 3.000 kVA con presenza di liquido isolante combustibile (olio) superiore ad 1 mc, per i quali si individua l'attività n. **48.1.B**. Il quantitativo di olio sarà di 2.841 litri (circa 2,5 mc). Sarà altresì presente n.1 trasformatore da 1.000 kVA a servizio del fabbricato di supporto con presenza di liquido isolante combustibile (olio) in quantitativi pari a circa 910 litri (0,9 mc) per il quale non si individua formalmente l'attività soggetta ai controlli dei Vigili del Fuoco.

A completamento dell'intervento nell'area esterna a sud del fabbricato sarà realizzata una sottostazione AT/MT comprensiva di n. 4 trasformatori da 50 MW con presenza di liquido isolante combustibile (olio) in quantitativi pari a circa 23.864 litri (circa 24 mc) ciascuno, per i quali si individua l'attività n. **48.1.B.**
Nella prima fase di funzionamento del sito la sottostazione non sarà ancora disponibile, pertanto, l'alimentazione elettrica verrà fornita tramite cabine MT, poste in prossimità dell'accesso all'area, servite dalla rete pubblica ENEL.

Sulla copertura del fabbricato, sulla porzione occupata dalle data hall, sarà posizionato un impianto fotovoltaico di potenza pari a 714,23 kWp.

L'accesso all'area sarà, in questa fase, unico per tutto il complesso ed avverrà attraverso la guardiania posta nelle vicinanze della rotonda esistente lungo la Strada Provinciale 30.

I fabbricati per motivi legati alla protezione acustica delle aree urbane circostanti saranno circondati, a circa 35 m di distanza dagli stessi, da una barriera fonoassorbente di altezza pari a circa 6 m sul fronte nord e 5 m sul fronte sud. La presenza di tale barriera fa sì che

attorno al corpo di fabbrica contenente le sale server si crei un piazzale interno in cui verranno collocati manufatti accessori (gruppi elettrogeni, trasformatori, power center, ecc.).

Il presente progetto viene sviluppato per il fabbricato la cui costruzione è prevista in prima fase; la medesima strategia progettuale potrà essere applicata anche al secondo fabbricato, la cui costruzione è prevista in una fase successiva ad oggi non meglio definita.

L'impostazione progettuale è stata condotta secondo i criteri riportati nel D.M. 18/10/19 – *Modifiche all'Allegato I al decreto del Ministro dell'Interno 3 agosto 2015, recante "Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139*" (nel seguito Codice di Prevenzione Incendi o Codice), come modificato dal D.M. 24/11/21 relativo a "*Modifiche all'allegato I del decreto del Ministro dell'Interno del 3 agosto 2015, concernente l'approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi*".

Nello sviluppo del progetto sono state individuate *soluzioni conformi* e *soluzioni alternative* come previsto dal Codice.

Per la progettazione delle macchine elettriche costituite dai trasformatori isolati ad olio si fa riferimento al D.M. 15/07/14 recante "*Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, l'installazione e l'esercizio delle macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantità superiore ad 1 m³*".

Per la progettazione dei gruppi elettrogeni si fa riferimento alle indicazioni riportate nel D.M. 13/07/11 recante "*Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica*".

Per la progettazione dei serbatoi interrati di gasolio a servizio dei gruppi elettrogeni si fa riferimento al Titolo VI del D.M. 28/04/05 recante "*Approvazione della regola tecnica di*

prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili liquidi".

Ai sensi dell'Allegato I del D.P.R. 151/11 in questa prima fase risultano individuate le seguenti attività:

- ✓ n. **64.2.C** – centro informatico di elaborazione e archiviazione dati, con oltre 50 addetti;
- ✓ n. **49.3.C** x 21 – n. 20 gruppi elettrogeni di potenza pari a 2.200 kW + n.1 gruppo elettrogeno di potenza pari a 888 kW (palazzina servizi).
- ✓ n. **48.1.B** x 4 – trasformatori installati nella sottostazione elettrica AT/MT con presenza di liquido isolante combustibile (olio) in quantitativi superiori a 1 mc.
- ✓ n. **48.1.B** x 20 - trasformatori con presenza di liquido isolante combustibile (olio) in quantitativi superiori a 1 mc.
- ✓ n. **12.3.C** – n. 21 serbatoi di gasolio interrati di capacità geometrica complessiva superiore a 50 mc a servizio dei n. 21 gruppi elettrogeni.

La presente relazione tecnica e gli elaborati grafici allegati sono trasmessi al Comando ai sensi dell'art. 3 del D.P.R. 151/11 per la valutazione del progetto per le attività n. **64.2.C**, **48.1.B** x 24 e **49.3.C** x 21.

Con procedimento separato viene presentata al Comando istanza di deroga ai sensi dell'art.7 del D.P.R. 151/11 per l'attività **12.3.C.**

2. RIFERIMENTO NORMATIVO

Nell'esecuzione progettuale per l'attività individuata al punto 64.2.C dell'allegato I al D.P.R. 151/11 si applicano le indicazioni riportate nel D.M. 18/10/19 – *Modifiche all'Allegato I al decreto del Ministro dell'Interno 3 agosto 2015, recante "Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139"* come aggiornato dal D.M. 24/11/21 relativo a "*Modifiche all'allegato I del decreto del Ministro dell'Interno del 3 agosto 2015, concernente l'approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi*".

Nel progettare la palazzina uffici e servizi (edificio di supporto) ci si è comunque riferiti, **per quanto applicabile**, alla RTV V.4 del D.M. 14/02/20 e ss.mm.ii. "*Aggiornamento della sezione V dell'allegato I al decreto 3 agosto 2015, concernente l'approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi".*

Nell'installazione dell'impianto fotovoltaico in copertura ci si riferisce per quanto concerne le fasce di protezione alla RTV V.13 di cui al D.M. del 30/03/22, recante "*Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi per le chiusure d'ambito degli edifici civili, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139",* e alla Lettera Circolare, prot. n. 6334, del 04/05/12 - *Chiarimenti alla nota prot. DCPREV 1324 del 07/02/12 "Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici - Edizione 2012*".

Per la progettazione dei trasformatori isolati ad olio ci si riferisce al D.M. 15/07/14 recante "*Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, l'installazione e l'esercizio delle macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantità superiore a 1 mc*".

Per la progettazione dei gruppi elettrogeni ci si riferisce alle indicazioni riportate nel D.M. 13/07/11 recante "*approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica*".

Per la progettazione dei serbatoi interrati di gasolio a servizio dei gruppi elettrogeni ci si riferisce al Titolo VI del D.M. 28/04/15 recante "*Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili liquidi*".

Inoltre, **per quanto applicabili e se non in contrasto con il Codice**, saranno tenute in debita considerazione anche le principali normative in materia della sicurezza antincendi e di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro:

- ✓ D.M. 30/11/83 – *Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi.*
- ✓ D.M. 26/06/84 – *Classificazione di reazione al fuoco ed omologazione dei materiali ai fini della prevenzione incendi.*
- ✓ D.M. 14/12/93 – *Norme tecniche e procedurali per la classificazione di resistenza al fuoco ed omologazione di porte ed altri elementi di chiusura.*
- ✓ D.M. 31/03/03 – *Requisiti di reazione al fuoco dei materiali costituenti le condotte di distribuzione e ripresa d'aria degli impianti di condizionamento e ventilazione.*
- ✓ D.M. 03/11/04 – *Disposizioni relative all'installazione ed alla manutenzione dei dispositivi per l'apertura delle porte installate lungo le vie di esodo, relativamente alla sicurezza in caso d'incendio.*
- ✓ D.M. 07/01/05 – *Norme tecniche e procedurali per la classificazione ed omologazione di estintori portatili di incendio.*
- ✓ D.M. 10/03/05 – *Classi di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione da impiegarsi nelle opere per le quali è prescritto il requisito della sicurezza in caso di incendio – e s.m.i..*
- ✓ D.M. 15/03/05 – *Requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione installati in attività disciplinate da specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi in base al sistema di classificazione europeo – e ss.mm.ii..*
- ✓ D.M. 16/02/07 - *Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione.*
- ✓ Legge 03/08/07, n. 123 – *Misure in tema di tutela della salute e della sicurezza sul lavoro e delega al governo per il riassetto e la riforma della normativa in materia.*
- ✓ D.Lgs. 09/04/08, n. 81 – *Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 agosto 2007, n. 123, in*

materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro – e ss.mm.ii..

- ✓ D.Lgs. 08/03/09, n. 139 – *Riassetto delle disposizioni relative alle funzioni ed ai compiti del Corpo nazionale dei vigili del fuoco, a norma dell'articolo 11 della legge 29 luglio 2003, n. 229.*
- ✓ D.Lgs. 03/08/09, n. 106 – *Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.*
- ✓ D.P.R. 01/08/11, n. 151 – *Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122.*
- ✓ D.M. 06/12/11 – *Modifica al decreto 3 novembre 2004 concernente l'installazione e la manutenzione dei dispositivi per l'apertura delle porte installate lungo le vie di esodo, relativamente alla sicurezza in caso d'incendio.*
- ✓ Lettera Circolare, prot. n. 4962, 04/04/12 – *Uso delle vie e uscite di emergenza in presenza di sistemi di controllo degli accessi mediante "tornelli*
- ✓ Linee guida, prot. n. 1324, 07/02/12 – *Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici - Edizione Anno 2012.*
- ✓ Lettera Circolare, prot. n. 6334, 04/05/12 - *Chiarimenti alla nota prot DCPREV 1324 del 07/02/12 "Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici - Edizione 2012".*
- ✓ D.M 07/08/12 – *Disposizioni relative alle modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi e alla documentazione da allegare, ai sensi dell'articolo 2, comma 7, del decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151.*
- ✓ D.M. 20/12/12 – *Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi.*
- ✓ Decreto D.C.P.S.T. 10/04/14, n. 252 – *Decreto di modifica della modulistica di presentazione delle istanze, delle segnalazioni e delle dichiarazioni, prevista nel decreto del Ministro dell'interno 7 agosto 2012.*
- ✓ D.M. 03/08/15 – *Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139* – e ss.mm.ii..

- ✓ Decreto D.C.P.S.T. 16/05/18, n. 72 – *Decreto di modifica della modulistica di presentazione delle istanze, delle segnalazioni e delle dichiarazioni, prevista nel decreto del Ministro dell'interno 7 agosto 2012.*
- ✓ D.M. 12/04/19 – *Modifiche al decreto 3 agosto 2015, recante l'approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139.*
- ✓ Circolare n. 9962 del 24/07/20 relativa a "*Decreto 3 agosto 2015 e s.m.i. – Capitolo S.2 – Implementazione di soluzioni alternative di resistenza al fuoco. Chiarimenti e indirizzi applicativi"*
- ✓ D.M. 01/09/21 relativo a *"Criteri generali per il controllo e la manutenzione degli impianti, attrezzature ed altri sistemi di sicurezza antincendio, ai sensi dell'articolo 46, comma3, lettera a), punto 3, del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81".*
- ✓ D.M. 02/09/21 relativo a "*Criteri per la gestione dei luoghi di lavoro in esercizio ed in emergenza e caratteristiche dello specifico servizio di prevenzione e protezione antincendio, ai sensi dell'articolo 46, comma 3, lettera a), punto 4 e lettera b) del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81*".
- ✓ D.M. 24/11/21 relativo a "*Modifiche all'allegato 1 del decreto del Ministro dell'interno del 3 agosto 2015, concernente l'approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi*".
- ✓ D.M. 14/10/22 relativo a "*Modifiche al decreto 26 giugno 1984, concernente «Classificazione di reazione al fuoco ed omologazione dei materiali ai fini della prevenzione incendi», al decreto del 10 marzo 2005, concernente «Classi di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione da impiegarsi nelle opere per le quali è prescritto il requisito della sicurezza in caso d'incendio» e al decreto 3 agosto 2015 recante «Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139».*

Si farà inoltre riferimento alle norme di buona tecnica nazionali:

- ✓ Legge 01/03/68, n. 186 - *Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione e impianti elettrici ed elettronici.*
- ✓ Decreto 22/01/08, n. 37 - *Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-*

quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.

- ✓ Norma UNI 9795 - *Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme di incendio.*
- ✓ Norma UNI 10779 - *Impianti di estinzione incendi – Reti di idranti – Progettazione, installazione ed esercizio.*
- ✓ Norma UNI EN 14384 - *Idranti antincendio a colonna soprasuolo.*
- ✓ Norma UNI EN 14339 - *Idranti antincendio sottosuolo.*
- ✓ Norma UNI 9487 - *Apparecchiature per estinzione incendi - Tubazioni flessibili antincendio di DN 70 per pressioni di esercizio fino a 1,2 MPa.*
- ✓ Norma UNI EN 671-2 - *Sistemi fissi di estinzione incendi. Sistemi equipaggiati con tubazioni – Parte 2: Idranti a muro con tubazioni flessibili.*
- ✓ Norma UNI EN 12845 - *Installazioni fisse antincendio – Sistemi automatici a sprinkler – Progettazione, installazione e manutenzione.*
- ✓ Norma NFPA 11 – *Standard for Low, Medium, and High-Expansion Foam.*
- ✓ Norma UNI 11292 - *Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio. Caratteristiche costruttive e funzionali.*
- ✓ Norma UNI 9494-2 – Appendice H - *Sistemi per il controllo di fumo e calore - Parte 2: Progettazione e installazione dei Sistemi di Evacuazione Forzata di Fumo e Calore (SEFFC) - Requisiti dei sistemi meccanici per lo smaltimento del fumo e del calore di emergenza.*
- ✓ Norme CEI.

3. PROGETTAZIONE PER LA SICUREZZA ANTINCENDIO

La presente relazione tecnica riporta le metodologie di progettazione della sicurezza antincendio finalizzate al raggiungimento degli *obiettivi primari* della prevenzione incendi.

3.1 Ipotesi fondamentali

I contenuti tecnici del presente documento sono basati sulle seguenti *ipotesi fondamentali*:

- ✓ in condizioni ordinarie, l'incendio di un'attività si avvia da un solo punto di innesco;
- ✓ il rischio di incendio di un'attività non può essere *ridotto a zero*.

Le *misure antincendio* di prevenzione, di protezione e gestionali previste nel presente documento sono selezionate al fine di minimizzare il rischio di incendio, in termini di probabilità e di conseguenze entro limiti *considerati* accettabili.

3.2 Obiettivi della progettazione della sicurezza antincendio

Progettare la sicurezza antincendio di un'attività significa individuare le soluzioni tecniche e gestionali finalizzate al raggiungimento degli *obiettivi primari* della prevenzione incendi, che sono:

a) sicurezza della vita umana;
b) incolumità delle persone;
c) tutela dei beni e dell'ambiente.

Gli obiettivi primari della prevenzione incendi si intendono raggiunti se le attività sono progettate, realizzate e gestite in modo da:

a) minimizzare le cause di incendio o di esplosione;
b) garantire la stabilità delle strutture portanti per un periodo di tempo determinato;
c) limitare la produzione e la propagazione di un incendio all'interno dell'attività;
d) limitare la propagazione di un incendio ad attività contigue;
e) limitare gli effetti di un'esplosione;
f) garantire la possibilità che gli occupanti lascino l'attività autonomamente o che gli stessi siano soccorsi in altro modo;

g) garantire la possibilità per le squadre di soccorso di operare in condizioni di sicurezza;
h) tutelare gli edifici pregevoli per arte o storia;
i) garantire la continuità d'esercizio per le opere strategiche;
j) prevenire il danno ambientale e limitare la compromissione dell'ambiente in caso di incendio.

3.3 Metodologia generale

È stata preliminarmente effettuata la *valutazione del rischio di incendio* condotta secondo la seguente metodologia:

- ✓ Individuazione dei pericoli di incendio attraverso l'indicazione di elementi che permettono di determinare i pericoli stessi presenti nell'attività;
- ✓ Descrizioni delle condizioni ambientali nelle quali i pericoli sono inseriti.

Effettuata la *valutazione del rischio di incendio* si è proceduto alla:

- ✓ Identificazione e descrizione del rischio di incendio caratteristico della specifica attività tramite attribuzione dei *profili di rischio* R_{vita}, R_{beni} ed $R_{ambiente}$;
- ✓ Adozione di tutte le *misure antincendio* che compongono la *strategia antincendio* per contrastare tale rischio di incendio;
- ✓ Attribuzione dei *livelli di prestazione* per ciascuna misura antincendio secondo i criteri del paragrafo G.2.6.4 del Codice;
- ✓ Selezione delle *soluzioni progettuali conformi* e/o *alternative* più adatte alla natura ed alla tipologia dell'attività.

Nell'attribuzione dei *livelli di prestazione alle misure antincendio* sono stati rispettati gli specifici criteri di attribuzione proposti nel "Codice di prevenzione Incendi".

Per ogni *livello di prestazione* di ciascuna *misura antincendio* sono state applicate *soluzioni conformi e alternative* come indicato dal codice.

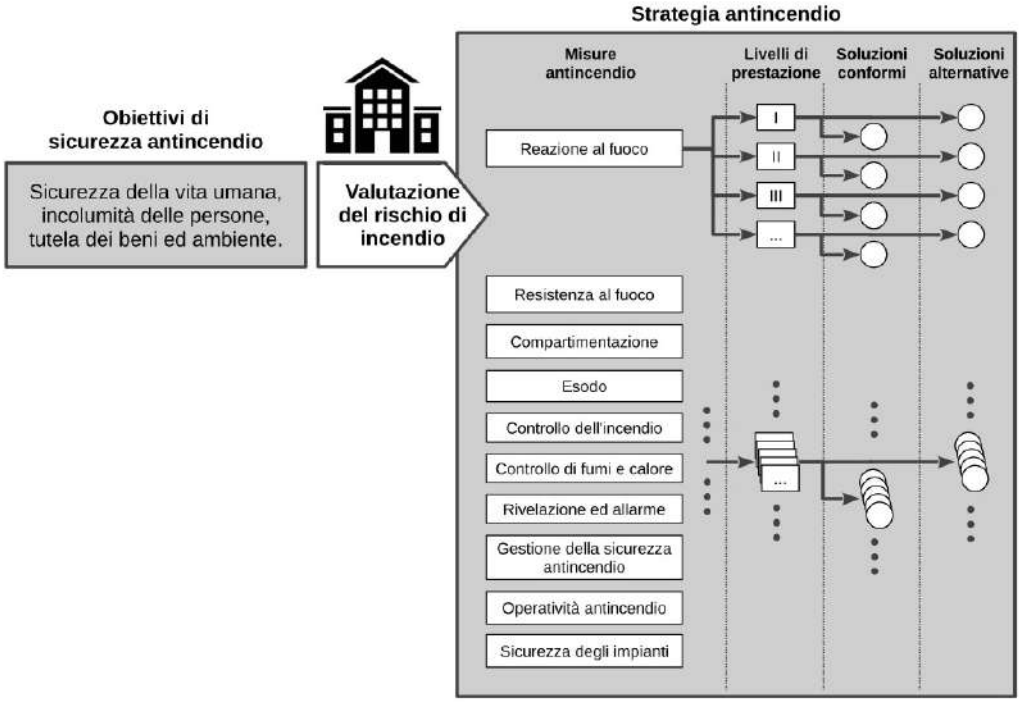


Illustrazione G.2-1: Schematizzazione della metodologia generale

Figura 4 - Schematizzazione metodologia generale

4. VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI INCENDIO ATTIVITÀ

4.1 Obiettivi della valutazione dei rischi di incendio

La valutazione dei rischi di incendio deve consentire al Datore di Lavoro di prendere i provvedimenti che sono effettivamente necessari per salvaguardare la sicurezza dei lavoratori e delle altre persone presenti nel luogo di lavoro.
Questi provvedimenti comprendono:

- ✓ la prevenzione dei rischi;
- ✓ l'informazione dei lavoratori e delle altre persone presenti;
- ✓ la formazione dei lavoratori;
- ✓ le misure tecnico-organizzative destinate a porre in atto i provvedimenti necessari.

La prevenzione dei rischi costituisce uno degli obiettivi primari della valutazione dei rischi. Nei casi in cui non sia possibile eliminare i rischi, essi dovranno essere diminuiti nella misura del possibile e dovranno essere tenuti sotto controllo i rischi residui, tenendo conto delle misure generali di tutela di cui all'art. 15 del Testo Unico sulla Sicurezza D.Lgs. 09/04/2008, n. 81 – *Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro* – e ss.mm.ii..

La *valutazione del rischio di incendio* tiene conto:

- ✓ del tipo di attività;
- ✓ dei materiali immagazzinati e manipolati;
- ✓ delle attrezzature presenti negli ambienti compresi gli arredi;
- ✓ delle caratteristiche costruttive dei luoghi compresi i materiali di rivestimento;
- ✓ delle dimensioni e dell'articolazione del luogo di lavoro;
- ✓ del numero di persone presenti, siano esse lavoratori dipendenti che altre persone, e della loro prontezza ad allontanarsi in caso di emergenza.

4.2 Criteri per procedere alla valutazione dei rischi di incendio

La *valutazione dei rischi di incendio* si articola nelle seguenti fasi:

- ✓ individuazione di ogni pericolo di incendio (p.e. sostanze facilmente combustibili e infiammabili, sorgenti di innesco, situazioni che possono determinare la facile propagazione dell'incendio);
- ✓ descrizione delle condizioni ambientali nelle quali i pericoli sono inseriti;
- ✓ determinazione di quantità e tipologia degli occupanti esposti al rischio di incendio;
- ✓ individuazione dei beni esposti al rischio di incendio;
- ✓ valutazione qualitativa o quantitativa delle conseguenze dell'incendio su occupanti, beni e ambiente;
- ✓ individuazione delle misure preventive che possono rimuovere o ridurre i pericoli che determinano rischi significativi;
- ✓ valutazione residua del rischio di incendio.

4.3 Individuazione dei pericoli di incendio

L'attività lavorativa svolta all'interno del complesso sarà esclusivamente a supporto del data center, ovvero attività di ufficio e di manutenzione e gestione degli apparecchi presenti (server).

4.3.1 Destinazione d'uso

Come descritto in premessa, in questa prima fase, è prevista la realizzazione di un fabbricato destinato a centro informatico per l'elaborazione ed archiviazione dati con relativi locali di servizio.
Il fabbricato sarà costituito da due blocchi, uno principale adibito a data center che sarà suddiviso in quattro compartimenti, ed il secondo adibito ad uffici e servizi.
Il fabbricato si svilupperà su un solo piano e avrà un'altezza libera interna massima pari a circa 8,50 m. La superficie coperta complessiva è di circa 14.495 mq.

Il fabbricato per motivi legati alla protezione acustica delle aree urbane circostanti sarà circondato, a circa 35 m di distanza, da una barriera fonoassorbente di altezza pari a circa 6 m sul fronte nord e 5 m sul fronte sud. La presenza di tale barriera fa sì che attorno al corpo di fabbrica si crei un piazzale interno in cui verranno collocati i manufatti accessori.

Tali manufatti sono rappresentati da:

- ✓ n. 20 gruppi elettrogeni (5 per ogni data hall) di potenza pari a circa 2.200 kW cad., ciascuno con serbatoio interrato di deposito di gasolio di capacità geometrica pari a 30 mc;
- ✓ n. 1 gruppo elettrogeno di potenza pari a circa 888 kW con un serbatoio interrato di deposito di gasolio di capacità geometrica pari a 12 mc;
- ✓ n. 20 trasformatori isolati ad olio con potenza di 3.000 kVA con la presenza di circa 2,5 mc di olio l'uno;
- ✓ n. 1 trasformatore isolato ad olio con potenza pari a 1.000 kVA con una quantità d'olio pari a circa 0,9 mc;
- ✓ n. 20 container prefabbricati denominati "Power Center" atti a contenere al loro interno i quadri elettrici generali e gli UPS con batterie al litio;
- ✓ n. 20 RMU, ovvero quadri elettrici di media tensione secondari.

All'interno del blocco uffici e servizi sono previsti un'area uffici openspace, alcuni uffici singoli, sale riunioni, locali tecnici, depositi ed una baia di carico/scarico.
All'interno dell'edificio di supporto sarà ricavato il Centro di Gestione delle Emergenze, che verrà opportunamente compartimentato, il cui accesso avverrà nelle immediate vicinanze della lobby di ingresso.

Per permettere ai mezzi dei Vigili del Fuoco di avvicinarsi al fabbricato e ai relativi manufatti presenti all'interno della recinzione vengono previsti, all'interno della barriera acustica, dei cancelli facilmente apribili in caso di emergenza.
L'accesso all'area sarà unico per tutto il complesso ed avverrà attraverso la guardiania posta nelle vicinanze della rotonda esistente lungo la Strada Provinciale 30.

4.3.2 Sostanze pericolose e loro modalità di impiego e di stoccaggio

Nel fabbricato non saranno impiegati gas infiammabili e/o combustibili e/o comburenti, né saranno depositate sostanze infiammabili, combustibili e/o comburenti classificabili come pericolose.

Nella data hall è prevista l'installazione di apparecchiature elettroniche per l'elaborazione e l'archiviazione dei dati (server).
All'interno dei singoli depositi presenti nel blocco servizi saranno presenti materiali combustibili, rappresentati principalmente da materiali elettrici, elettronici e plastici; tali depositi verranno opportunamente compartimentati.
Per quanto concerne le aree uffici non è previsto lo stoccaggio di materiali combustibili in quantitativi cospicui.
È previsto lo stoccaggio di gasolio in serbatoi interrati a servizio dei gruppi elettrogeni.
È previsto lo stoccaggio di olio quale liquido isolatore dei trasformatori.

4.3.3 Innesco

Nei luoghi di lavoro potrebbero essere presenti in via del tutto occasionale sorgenti di innesco e fonti di calore che costituiscono cause potenziali di incendio o che ne possono favorire la propagazione. Tali fonti, in alcuni casi, possono essere di immediata identificazione mentre, in altri casi, possono essere conseguenza di difetti meccanici od elettrici. A titolo esemplificativo si citano:

- ✓ presenza di fiamme o scintille dovute a processi di lavoro/manutenzione, quali taglio, affilatura, saldatura;
- ✓ presenza di sorgenti di calore causate da attriti;
- ✓ presenza di macchine ed apparecchiature in cui si produce calore non installate e utilizzate secondo le norme di buona tecnica;
- ✓ presenza di attrezzature elettriche non installate e utilizzate secondo le norme di buona tecnica;
- ✓ braci di sigarette;
- ✓ atti dolosi.

Si sottolinea che, come previsto in ambito di prevenzione incendi ordinaria, nel proseguo della valutazione non si prendono in considerazione sorgenti di innesco dovute ad atti dolosi. Le misure antincendio adottate saranno in ogni caso di ausilio nel contrasto al generico evento incendio.

Per quanto riguarda i possibili eventi iniziatori, dall'analisi delle statistiche VV.F. relative al triennio 2019-2021 si evidenzia che tra le cause di incendio pertinenti l'attività in esame, il guasto elettrico ha una probabilità pari al 70,8%, mentre l'innesco accidentale è pari al 29,2%.

Le suddette percentuali sono ricavabili come segue.

Di seguito viene riportata per l'anno 2021 la tabella tipo d'intervento "incendi ed esplosioni" – "causa" – "dettaglio causa" in cui figurano soltanto le cause per le quali si ha una frequenza maggiore o uguale a 0,2%. In particolare, il filtro applicato ha ristretto il numero delle cause da 83 a 17, consentendo comunque la rappresentazione del 98,5% degli interventi. La percentuale è stata calcolata rispetto al numero totale di interventi per il tipo incendi ed esplosioni (n° 264.664).

Interventi di soccorso tecnico urgente effettuati dal C.N.VV.F. inerenti alle cause con frequenza ≥ 0.2% rispetto al totale degli "incendi ed esplosioni"

CAUSA	DETTAGLIO CAUSA	INCENDI ED ESPLOSIONI (ANNO 2021)	
		N° INTERVENTI	%
Cause di innesco di incendio	Camino e/o canna fumaria	12.312	4,7%
	Cause elettriche	11.129	4,2%
	Mozzicone di sigaretta e fiammiferi	3.877	1,5%
	Autocombustione	1.720	0,6%
	Non corretta o mancata adozione di misure precauzionali, di esercizio e di sicurezza	1.708	0,6%
	Surriscaldamento di motori e macchine	1.349	0,5%
	Elettrodomestici (TV, Lavatrice, lavastoviglie, Computer, ecc.)	838	0,3%
	Faville generate dallo sfregamento di parti meccaniche	615	0,2%
	Altre	16163	6,1%
Dolose	Probabile dolo	10.297	3,9%
	Probabile colpa	3.130	1,2%
Cause che determinano altri tipi di interventi	Cause impreviste	3.205	1,2%
	Disattenzione generale	2.436	0,9%
	Funzionamento difettoso di impianti e/o macchinari in genere	909	0,3%
	Altre	5.885	2,2%
Cause che determinano soccorso a persone	Non potute accertare nell'immediatezza dell'evento	798	0,3%
Non potute accertare nell'immediatezza dell'evento	Non potute accertare nell'immediatezza dell'evento	163.688	61,8%
*	*	20.526	7,8%
TOTALE			98,5%

(*) scheda d'intervento ancora aperta, dati parzialmente inseriti.

Tabella 2

Tabella 1 – Fonte: Annuario statistico del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco periodo di riferimento 01/01/2021 – 31/12/2021

Di seguito viene riportata per l'anno 2020 la tabella tipo d'intervento "incendi ed esplosioni" – "causa" – "dettaglio causa" in cui figurano soltanto le cause per le quali si ha una frequenza maggiore o uguale a 0,3%. In particolare, il filtro applicato ha ristretto il numero delle cause da 81 a 17, consentendo comunque la rappresentazione del 98,2% degli interventi. La percentuale è stata calcolata rispetto al numero totale di interventi per il tipo incendi ed esplosioni (n° 242.205).

Interventi di soccorso tecnico urgente effettuati dal C.N.VV.F. inerenti le cause con frequenza > 0.3% rispetto al totale degli "incendi ed esplosioni"

CAUSA	DETTAGLIO CAUSA	INCENDI ED ESPLOSIONI (ANNO 2020)	
		N° INTERVENTI	%
Cause di innesco di incendio	Cause elettriche	11.037	4,6%
	Camino e/o canna fumaria	10.710	4,4%
	Mozzicone di sigaretta e fiammiferi	3.033	1,3%
	Autocombustione	1.835	0,8%
	Non corretta o mancata adozione di misure precauzionali, di esercizio e di sicurezza	1.741	0,7%
	Surriscaldamento di motori e macchine varie	1.282	0,5%
	Elettrodomestici	858	0,4%
	Fulmine	506	0,3%
	Altre	16127	6,7%
Dolose	Probabile dolo	10.403	4,3%
	Probabile colpa	2.401	1,0%
Cause che determinano altri tipi di interventi	Cause impreviste	2.908	1,2%
	Disattenzione generale	2.361	1,0%
	Funzionamento difettoso di impianti e/o macchinari	917	0,4%
	Altre	5.463	2,3%
Non potute accertare nell'immediatezza dell'evento	Non potute accertare nell'immediatezza dell'evento	148.101	61,1%
*	*	17.936	7,4%
TOTALE			98,2%

(*) scheda d'intervento ancora aperta, dati parzialmente inseriti.

Tabella 2

Tabella 2 – Fonte: Annuario statistico del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco periodo di riferimento 01/01/2020 – 31/12/2020

Di seguito viene riportata per l'anno 2019 la tabella "dettaglio causa" – tipo d'intervento "incendi ed esplosioni" in cui figurano soltanto le cause per le quali si ha una frequenza maggiore o uguale a 0,1%. In particolare, il filtro applicato ha ristretto il numero delle cause da 80 a 22, consentendo comunque la rappresentazione del 98,9% degli interventi. La percentuale è stata calcolata rispetto al numero totale di interventi per il tipo incendi ed esplosioni (n° 252.384).

Interventi di soccorso tecnico urgente effettuati dal C.N.VV.F. inerenti le cause con frequenza ≥ 0.1% rispetto al totale degli "incendi ed esplosioni"

CAUSA	DETTAGLIO CAUSA	INCENDI ED ESPLOSIONI (ANNO 2019)	
		N° INTERVENTI	%
Cause che determinano soccorso a persone	Non potute accertare	863	0,3%
Cause di incidenti di mezzi di trasporto	Disattenzione	273	0,1%
Cause di innesco di incendio	Cause elettriche	12.169	4,8%
	Camino e/o canna fumaria	11.571	4,6%
	Mozzicone di sigaretta e fiammiferi	3.675	1,5%
	Mancata adozione di misure precauzionali, di esercizio e di sicurezza	1.562	0,6%
	Surriscaldamento di motori e macchine	1.450	0,6%
	Autocombustione	1.448	0,6%
	Elettrodomestici	938	0,4%
	Fulmine	669	0,3%
	Faville da sfregamento di parti meccaniche	557	0,2%
	Guasti ad impianti di produzione di calore	324	0,1%
	Altre	16617	6,6%
Dolose	Probabile dolo	11.595	4,6%
	Probabile colpa	2.351	0,9%
Cause che determinano altri tipi di interventi	Cause impreviste	2.946	1,2%
	Disattenzione generale	2.400	1,0%
	Funzionamento difettoso di impianti e/o macchinari	1.025	0,4%
	Mancata adozione di misure precauzionali, di esercizio e di sicurezza	268	0,1%
	Altre	5.893	2,3%
Non potute accertare	Non potute accertare	151.963	60,2%
»	»	19.067	7,6%
TOTALE			98,9%

(*) scheda d'intervento ancora aperta, dati parzialmente inseriti.

Tabella 2

Tabella 3 – Fonte: Annuario statistico del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco periodo di riferimento 01/01/2019 – 31/12/2019

Dalle Tabelle di cui sopra si prendono in considerazione solo le cause di innesco di incendio, escludendo gli altri interventi, il dolo e le cause non accertate nell'immediatezza. Nella Tabella che segue sono riportate solo le cause di innesco di incendio con le relative medie nell'arco del triennio.

Si riportano nella seguente tabella le cause di innesco di incendio con le relative medie nell'arco del triennio 2019-2021.

CAUSE DI INNESCO DI INCENDIO				MEDIA TRIENNIO
	2019	2020	2021	2019-2021
Altre	6,6%	6,7%	6,1%	6,47%
Autocombustione	0,6%	0,8%	0,6%	0,67%
Camino e/o canna fumaria	4,6%	4,4%	4,7%	4,57%
Cause elettriche	4,8%	4,6%	4,2%	4,53%
Elettrodomestici (TV, lavatrice, lavastoviglie, computer, ecc.)	0,4%	0,4%	0,3%	0,37%
Faville generate dallo sfregamento di parti meccaniche	0,2%	-	0,2%	0,20%
Fulmine	0,3%	0,3%	-	0,30%
Guasti ad impianti di produzione di calore in genere	0,1%	-	-	0,10%
Mozziconi di sigaretta e fiammiferi	1,5%	1,3%	1,5%	1,43%
Non corretta o mancata adozione di misure precauzionali, di esercizio e di sicurezza	0,6%	0,7%	0,6%	0,63%
Surriscaldamento di motori e macchine varie	0,6%	0,5%	0,5%	0,53%

Tabella 4 – Sintesi delle cause di innesco di incendio accertate dai VV.F.

Andando ad individuare solo le cause riferibili al contesto, sono state distinte le cause plausibili e da quelle non plausibili.

Cause plausibili:

- ✓ Autocombustione (es. di apparecchiature elettroniche, quali ad esempio le batterie al Litio che possono dar luogo a reazioni del tipo runaway termiche);
- ✓ Cause elettriche;
- ✓ Apparecchiature elettroniche/elettrodomestici;
- ✓ Scintille provocate da operazioni di saldatura;
- ✓ Faville generate dallo sfregamento di parti meccaniche dovute a processi di movimentazione/manutenzione;
- ✓ Guasti ad impianti di produzione del calore in genere;
- ✓ Surriscaldamento di motori e macchine varie.

Cause non plausibili:

- ✓ Altre;
- ✓ Camino e/o canna fumaria;
- ✓ Fulmine;
- ✓ Fuochi d'artificio e giochi pirotecnici;
- ✓ Mozziconi di sigaretta e fiammiferi (divieto di fumo e di utilizzo di fiamme libere);
- ✓ Non corretta o mancata adozione di misure precauzionali, di esercizio e di sicurezza (GSA, personale formato).

Ridistribuendo le probabilità solo sulle cause plausibili dell'attività si ottengono i dati riportati nella seguente Tabella:

CAUSE DI INNESCO DI INCENDIO				MEDIA TRIENNIO	CAUSE PLAUSIBILI PER L'ATTIVITA'	RIDISTRIBUZIONE SU CAUSE PLAUSIBILI
	2019	2020	2021	2019-2021		
Altre	6,6%	6,7%	6,1%	6,47%	-	-
Autocombustione	0,6%	0,8%	0,6%	0,67%	0,7%	10,4%
Camino e/o canna fumaria	4,6%	4,4%	4,7%	4,57%	-	-
Cause elettriche	4,8%	4,6%	4,2%	4,53%	4,5%	70,8%
Elettrodomestici (TV, lavatrice, lavastoviglie, computer, ecc.)	0,4%	0,4%	0,3%	0,37%	0,4%	5,7%
Faville generate dallo sfregamento di parti meccaniche	0,2%	-	0,2%	0,20%	0,2%	3,1%
Fulmine	0,3%	0,3%	-	0,30%	-	-
Guasti ad impianti di produzione di calore in genere	0,1%	-	-	0,10%	0,1%	1,6%
Mozziconi di sigaretta e fiammiferi	1,5%	1,3%	1,5%	1,43%	-	-
Non corretta o mancata adozione di misure precauzionali, di esercizio e di sicurezza	0,6%	0,7%	0,6%	0,63%	-	-
Surriscaldamento di motori e macchine varie	0,6%	0,5%	0,5%	0,53%	0,5%	8,3%
				19,8%	6,4%	100,0%

Tabella 5 – Ridistribuzione delle probabilità sulle cause plausibili

Il raggruppamento in macro-cause consente infine di ricavare le seguenti percentuali:

- ✓ Cause elettriche: 70,8%
- ✓ Cause accidentali: 29,2%

Pertanto, in base alle statistiche e data la natura dell'attività svolta all'interno del complesso, l'evento iniziatore più probabile è il malfunzionamento elettrico di impianti e apparecchiature. In quanto a localizzazione, è ragionevole assumere che tale tipo di innesco possa avvenire con pari probabilità in tutte le zone del complesso.

4.3.3.1 Sviluppo e propagazione

Per limitare e contrastare lo sviluppo e la propagazione di un eventuale incendio all'interno del nuovo fabbricato si ricorre, come meglio descritto nei capitoli successivi, ad elevati livelli prestazionali sia per quel che concerne le misure di protezione passiva, con

la realizzazione di compartimenti antincendio (REI/EI 60), sia per le misure di rivelazione precoce degli incendi (impianto IRAI), per le misure di spegnimento manuale degli incendi (rete idranti interna ed esterna), per l'impianto di spegnimento automatico di tipo sprinkler (a preazione nelle data hall), nonché a misure per lo smaltimento forzato dei fumi e del calore di emergenza.

4.3.3.2 Comportamenti non conformi

La presenza dell'uomo all'interno degli ambienti lavorativi e ricreativi è causa molto spesso di incidenti dalle conseguenze a volte molto rilevanti. Per ovviare a ciò sarà cura del Titolare dell'attività, in ottemperanza a quanto espressamente previsto dal Testo Unico della Sicurezza D.Lgs. 09/04/08, n. 81 "*Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro*" e ss.mm.ii. preoccuparsi di fornire ai lavoratori le opportune informazioni e formazioni sui rischi legati all'attività svolta, con particolare riferimento ai rischi di incendio.

4.3.3.3 Calcolo del carico di incendio specifico di progetto

Il carico di incendio specifico di progetto "$q_{f,d}$" di un compartimento, espresso in MJ/mq, si ottiene applicando la formula:

$$q_{f,d} = \delta_{q1} \times \delta_{q2} \times \delta_n \times q_f$$

dove

- ✓ $q_{f,d}$ = carico di incendio specifico di progetto,
- ✓ δ_{q1} = fattore che tiene conto del rischio di incendio in relazione alla dimensione del compartimento e i cui valori sono definiti nella seguente tabella:

Superficie lorda del compartimento [m²]	δ_{q1}	Superficie lorda del compartimento [m²]	δ_{q1}
A < 500	1,00	2500 ≤ A < 5000	1,60
500 ≤ A < 1000	1,20	5000 ≤ A < 10000	1,80
1000 ≤ A < 2500	1,40	A ≥ 10000	2,00

Tabella S.2-6: Parametri per la definizione del fattore δ_{q1}

Tabella 6- Parametri per la definizione del fattore □q1

- ✓ δ_{q2} = fattore che tiene conto del rischio di incendio in relazione al tipo di attività svolta nel compartimento e i cui valori sono definiti nella seguente tabella:

Classi di rischio	Descrizione	δ_{q2}
I	Aree che presentano un basso rischio di incendio in termini di probabilità di innesco, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dell'incendio da parte delle squadre di emergenza	0,80
II	Aree che presentano un moderato rischio di incendio in termini di probabilità d'innesco, velocità di propagazione di un incendio e possibilità di controllo dell'incendio stesso da parte delle squadre di emergenza	1,00
III	Aree che presentano un alto rischio di incendio in termini di probabilità d'innesco, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dell'incendio da parte delle squadre di emergenza	1,20

Tabella S.2-7: Parametri per la definizione del fattore δ_{q2}

Tabella 7 - Parametri per la definizione del fattore □q2

- ✓ $\delta_n = \prod_i \delta_{ni}$ = fattore che tiene conto delle differenti misure antincendio del compartimento ed i cui valori sono definiti nella seguente tabella:

Misura antincendio minima		δ_{ni}	
Controllo dell'incendio di livello di prestazione III (capitolo S.6)	rete idranti con protezione interna	δ_{n1}	0,90
	rete idranti con protezione interna ed esterna	δ_{n2}	0,80
Controllo dell'incendio di livello di prestazione IV (capitolo S.6)	sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione interna	δ_{n3}	0,54
	altro sistema automatico e rete idranti con protezione interna	δ_{n4}	0,72
	sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione interna ed esterna	δ_{n5}	0,48
	altro sistema automatico e rete idranti con protezione interna ed esterna	δ_{n6}	0,64
Gestione della sicurezza antincendio di livello di prestazione II [1] (capitolo S.5)		δ_{n7}	0,90
Controllo di fumi e calore di livello di prestazione III (capitolo S.8)		δ_{n8}	0,90
Rivelazione ed allarme di livello di prestazione III (capitolo S.7)		δ_{n9}	0,85
Operatività antincendio di livello di prestazione IV (capitolo S.9)		δ_{n10}	0,81
[1] Gli addetti antincendio devono garantire la presenza continuativa durante le 24 ore.			

Tabella S.2-8: Parametri per la definizione dei fattori δ_{ni}

Tabella 8 - Parametri per la definizione del fattore □ni

- ✓ q_f = valore nominale del carico di incendio specifico da determinarsi secondo la formula

$$q_f = \frac{\sum_{i=1}^{n} g_i \times H_i \times m_i \times \psi_i}{A} = MJ/mq$$

dove

- ✓ gi = massa dell'i-esimo materiale combustibile espresso in kg.
- ✓ H_i = potere calorifico inferiore dell'i-esimo materiale combustibile espresso in MJ/kg.
- ✓ m_i = fattore di partecipazione alla combustione dell'i-esimo materiale combustibile pari a 0,80 per il legno e altri materiali di natura cellulosica e 1 per tutti gli altri materiali combustibili.
- ✓ δ_i = fattore di limitazione della partecipazione alla combustione dell'i-esimo materiale combustibile pari a 0 per i materiali contenuti in contenitori appositamente progettati per resistere al fuoco per un tempo congruente con la classe di resistenza al fuoco; 0,85 per i materiali contenuti in contenitori non combustibili, che conservino la loro integrità durante l'esposizione all'incendio e non appositamente progettati per resistere al fuoco; 1 in tutti gli altri casi.
- ✓ A = superficie in pianta lorda del compartimento espressa in mq.

Per le data hall si assume in via statistica che il valore della densità del carico di incendio, sia come valore medio, sia come frattile 80%, non sia superiore rispettivamente a 400 MJ/mq e 700 MJ/mq. Tale valore è stato ricavato dalla banca dati del software ClaRaf 3.0 disponibile sul sito istituzionale www.vigilfuoco.it riferendosi ad uffici per l'elaborazione di dati.

Area	Natura del Combustibile	Valore Medio MJ/mq	Coefficiente Moltiplicativo	Frattile 80%
Data Hall	RACK DATI	400	1,75	700
	A - superficie comparto	2.870,00	mq	
	qf - valore nominale carico di incendio	**700,00**	**MJ/mq**	
	δq1	1,60		
	δq2	1,20		
	δ1 - controllo dell'incendio con livello di prestazione III rete idranti con protezione interna	no	1,00	
	δ2 - controllo dell'incendio con livello di prestazione III rete idranti con protezione interna ed esterna	no	1,00	
	δ3 - controllo dell'incendio con livello di prestazione IV sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione interna	no	1,00	
	δ4 - controllo dell'incendio con livello di prestazione IV altro sistema automatico e rete idranti con protezione interna	no	1,00	
	δ5 - controllo dell'incendio con livello di prestazione IV sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione interna ed esterna	si	0,48	
	δ6 - controllo dell'incendio con livello di prestazione IV altro sistema automatico e rete idranti con protezione interna ed esterna	no	1,00	
	δ7 - gestione della sicurezza antincendio con livello di minimo di prestazione II	si	0,90	
	δ8 - controllo fumi e calore con livello di minimo di prestazione III	si	0,90	
	δ9 - rilevazione ed allarme con livello minimo di prestazione III	si	0,85	
	δ10 - operatività antincendio con soluzione conforme per il livello di prestazione IV	si	0,81	
	δn	0,27		
	qf,d - carico di incendio specifico di progetto	**359,77**	**MJ/mq**	
	Classe strutture prevista dal livello di prestazione III	**30**	**min**	

Tabella 9 – Valore del carico di incendio specifico di progetto $q_{f,d}$ relativo alle data hall

Per le data hall, applicando i coefficienti correttivi δ_{q1} pari a 1,60, δ_{q2} pari a 1,20 (valore cautelativo) e δ_n pari a 0,27, il valore del carico di incendio specifico di progetto si attesta entro i **360 MJ/mq**.

Per le aree a destinazione uffici e servizi il valore del carico di incendio specifico è determinato per via statistica in accordo al punto S.2.9.1 del D.M. 18/10/19.
Si assume pertanto che il valore della densità del carico di incendio, sia come valore medio, che, come frattile 80%, non sia superiore rispettivamente a 420 MJ/mq e 511 MJ/mq.

Attività	Valore medio [MJ/m²]	Frattile 80% [MJ/m²]
Civili abitazioni	780	948
Ospedali (stanza)	230	280
Alberghi (stanza)	310	377
Biblioteche	1500	1824
Uffici	420	511
Scuole	285	347
Centri commerciali	600	730
Teatri (cinema)	300	365
Trasporti (spazio pubblico)	100	122

Tabella S.2-10: Densità di carico di incendio da UNI EN 1991-1-2

Tabella 10 - Densità di carico di incendio da UNI EN 1991-1-2

Area	Natura del Combustibile	Valore Medio MJ/mq	Coefficiente Moltiplicativo	Frattile 80%
Uffici	COMPONENTISTICA UFFICI	420	1,22	511
	A - superficie comparto	1.012,00	mq	
	qf - valore nominale carico di incendio	**511,00**	**MJ/mq**	
	δq1	1,40		
	δq2	1,00		
	δ1 - controllo dell'incendio con livello di prestazione III rete idranti con protezione interna	no	1,00	
	δ2 - controllo dell'incendio con livello di prestazione III rete idranti con protezione interna ed esterna	no	1,00	
	δ3 - controllo dell'incendio con livello di prestazione IV sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione interna	no	1,00	
	δ4 - controllo dell'incendio con livello di prestazione IV altro sistema automatico e rete idranti con protezione interna	no	1,00	
	δ5 - controllo dell'incendio con livello di prestazione IV sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione interna ed esterna	si	0,48	
	δ6 - controllo dell'incendio con livello di prestazione IV altro sistema automatico e rete idranti con protezione interna ed esterna	no	1,00	
	δ7 - gestione della sicurezza antincendio con livello di minimo di prestazione II	no	1,00	
	δ8 - controllo fumi e calore con livello di minimo di prestazione III	no	1,00	
	δ9 - rilevazione ed allarme con livello minimo di prestazione III	si	0,85	
	δ10 - operatività antincendio con soluzione conforme per il livello di prestazione IV	si	0,81	
	δn	0,33		
	qf,d - carico di incendio specifico di progetto	**236,43**	**MJ/mq**	
	Classe strutture prevista dal livello di prestazione III	**15**	**min**	

Tabella 11 – Valore del carico di incendio specifico di progetto $q_{f,d}$ relativo agli uffici

Per le aree uffici e servizi, applicando i coefficienti correttivi δ_{q1} pari a 1,40, δ_{q2} pari a 1,00 e δ_n pari a 0,33, il valore del carico di incendio specifico di progetto si attesta intorno a circa **237 MJ/mq**.

Area	Natura del Combustibile	gi Quantitativi kg	Hi Potere Calorifico MJ/kg	mi	ψi	gi x Hi x mi x ψi
DEPOSITO 1	Plastica	2.150	40	1,00	1,00	86.000
					TOT	**86.000**
	∑i (gi x Hi x mi x ψi)	86.000	MJ			
	A - superficie deposito	34,31	mq			
	qf - valore nominale carico di incendio	**2.506,56**	**MJ/mq**			
	δq1	1,00				
	δq2	1,20				
	δ1 - controllo dell'incendio con livello di prestazione III rete idranti con protezione interna	no	1,00			
	δ2 - controllo dell'incendio con livello di prestazione III rete idranti con protezione interna ed esterna	no	1,00			
	δ3 - controllo dell'incendio con livello di prestazione IV sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione interna	no	1,00			
	δ4 - controllo dell'incendio con livello di prestazione IV altro sistema automatico e rete idranti con protezione interna	no	1,00			
	δ5 - controllo dell'incendio con livello di prestazione IV sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione interna ed esterna	si	0,48			
	δ6 - controllo dell'incendio con livello di prestazione IV altro sistema automatico e rete idranti con protezione interna ed esterna	no	1,00			
	δ7 - gestione della sicurezza antincendio con livello di minimo di prestazione II	si	0,90			
	δ8 - controllo fumi e calore con livello di minimo di prestazione III	no	1,00			
	δ9 - rilevazione ed allarme con livello minimo di prestazione III	si	0,85			
	δ10 - operatività antincendio con soluzione conforme per il livello di prestazione IV	si	0,81			
	δn	0,30				
	qf,d - carico di incendio specifico di progetto	**894,64**	**MJ/mq**			
	Classe strutture prevista dal livello di prestazione III	**60**	**min**			

Tabella 12 – Valore del carico di incendio specifico di progetto $q_{f,d}$ relativo al deposito 1

Per il deposito 1, applicando i coefficienti correttivi δ_{q1} pari a 1,0, δ_{q2} pari a 1,20 e δ_n pari a 0,30, il valore del carico di incendio specifico di progetto si attesta intorno a circa **895 MJ/mq**.

Area	Natura del Combustibile	gi Quantitativi kg	Hi Potere Calorifico MJ/kg	mi	ψi	gi x Hi x mi x ψi
DEPOSITO 2	Plastica	2.200	40	1,00	1,00	88.000
					TOT	**88.000**
	∑i (gi x Hi x mi x ψi)	88.000	MJ			
	A - superficie deposito	35,06	mq			
	qf - valore nominale carico di incendio	**2.509,98**	**MJ/mq**			
	δq1	1,00				
	δq2	1,20				
	δ1 - controllo dell'incendio con livello di prestazione III rete idranti con protezione interna	no	1,00			
	δ2 - controllo dell'incendio con livello di prestazione III rete idranti con protezione interna ed esterna	no	1,00			
	δ3 - controllo dell'incendio con livello di prestazione IV sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione interna	no	1,00			
	δ4 - controllo dell'incendio con livello di prestazione IV altro sistema automatico e rete idranti con protezione interna	no	1,00			
	δ5 - controllo dell'incendio con livello di prestazione IV sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione interna ed esterna	si	0,48			
	δ6 - controllo dell'incendio con livello di prestazione IV altro sistema automatico e rete idranti con protezione interna ed esterna	no	1,00			
	δ7 - gestione della sicurezza antincendio con livello di minimo di prestazione II	si	0,90			
	δ8 - controllo fumi e calore con livello di minimo di prestazione III	no	1,00			
	δ9 - rilevazione ed allarme con livello minimo di prestazione III	si	0,85			
	δ10 - operatività antincendio con soluzione conforme per il livello di prestazione IV	si	0,81			
	δn	0,30				
	qf,d - carico di incendio specifico di progetto	**895,86**	**MJ/mq**			
	Classe strutture prevista dal livello di prestazione III	**60**	**min**			

Tabella 13 – Valore del carico di incendio specifico di progetto $q_{f,d}$ relativo al deposito 2

Per il deposito 2, applicando i coefficienti correttivi δ_{q1} pari a 1,0, δ_{q2} pari a 1,20 e δ_n pari a 0,30, il valore del carico di incendio specifico di progetto si attesta intorno a circa **896 MJ/mq**.

Area	Natura del Combustibile	gi Quantitativi kg	Hi Potere Calorifico MJ/kg	mi	ψi	gi x Hi x mi x ψi
DEPOSITO 3	Plastica	10.000	40	1,00	1,00	400.000
					TOT	**400.000**
	∑i (gi x Hi x mi x ψi)	400.000	MJ			
	A - superficie deposito	159,55	mq			
	qf - valore nominale carico di incendio	**2.507,05**	**MJ/mq**			
	δq1	1,00				
	δq2	1,20				
	δ1 - controllo dell'incendio con livello di prestazione III rete idranti con protezione interna	no	1,00			
	δ2 - controllo dell'incendio con livello di prestazione III rete idranti con protezione interna ed esterna	no	1,00			
	δ3 - controllo dell'incendio con livello di prestazione IV sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione interna	no	1,00			
	δ4 - controllo dell'incendio con livello di prestazione IV altro sistema automatico e rete idranti con protezione interna	no	1,00			
	δ5 - controllo dell'incendio con livello di prestazione IV sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione interna ed esterna	si	0,48			
	δ6 - controllo dell'incendio con livello di prestazione IV altro sistema automatico e rete idranti con protezione interna ed esterna	no	1,00			
	δ7 - gestione della sicurezza antincendio con livello di minimo di prestazione II	si	0,90			
	δ8 - controllo fumi e calore con livello di minimo di prestazione III	no	1,00			
	δ9 - rilevazione ed allarme con livello minimo di prestazione III	si	0,85			
	δ10 - operatività antincendio con soluzione conforme per il livello di prestazione IV	si	0,81			
	δn	0,30				
	qf,d - carico di incendio specifico di progetto	**894,81**	**MJ/mq**			
	Classe strutture prevista dal livello di prestazione III	**60**	**min**			

Tabella 14 – Valore del carico di incendio specifico di progetto $q_{f,d}$ relativo al deposito 3

Per il deposito 3, applicando i coefficienti correttivi δ_{q1} pari a 1,0, δ_{q2} pari a 1,20 e δ_n pari a 0,30, il valore del carico di incendio specifico di progetto si attesta intorno a circa **895 MJ/mq**.

Area	Natura del Combustibile	gi Quantitativi kg	Hi Potere Calorifico MJ/kg	mi	ψi	gi x Hi x mi x ψi
DEPOSITO 4	Plastica	4.550	40	1,00	1,00	182.000
					TOT	**182.000**
	∑i (gi x Hi x mi x ψi)	182.000	MJ			
	A - superficie deposito	72,58	mq			
	qf - valore nominale carico di incendio	**2.507,58**	**MJ/mq**			
	δq1	1,00				
	δq2	1,20				
	δ1 - controllo dell'incendio con livello di prestazione III rete idranti con protezione interna	no	1,00			
	δ2 - controllo dell'incendio con livello di prestazione III rete idranti con protezione interna ed esterna	no	1,00			
	δ3 - controllo dell'incendio con livello di prestazione IV sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione interna	no	1,00			
	δ4 - controllo dell'incendio con livello di prestazione IV altro sistema automatico e rete idranti con protezione interna	no	1,00			
	δ5 - controllo dell'incendio con livello di prestazione IV sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione interna ed esterna	si	0,48			
	δ6 - controllo dell'incendio con livello di prestazione IV altro sistema automatico e rete idranti con protezione interna ed esterna	no	1,00			
	δ7 - gestione della sicurezza antincendio con livello di minimo di prestazione II	si	0,90			
	δ8 - controllo fumi e calore con livello di minimo di prestazione III	no	1,00			
	δ9 - rilevazione ed allarme con livello minimo di prestazione III	si	0,85			
	δ10 - operatività antincendio con soluzione conforme per il livello di prestazione IV	si	0,81			
	δn	0,30				
	qf,d - carico di incendio specifico di progetto	**895,00**	**MJ/mq**			
	Classe strutture prevista dal livello di prestazione III	**60**	**min**			

Tabella 15 – Valore del carico di incendio specifico di progetto $q_{f,d}$ relativo al deposito 4

Per il deposito 4, applicando i coefficienti correttivi δ_{q1} pari a 1,0, δ_{q2} pari a 1,20 e δ_n pari a 0,30, il valore del carico di incendio specifico di progetto si attesta intorno a circa **895 MJ/mq**.

Area	Natura del Combustibile	gi Quantitativi kg	Hi Potere Calorifico MJ/kg	mi	ψi	gi x Hi x mi x ψi
DEPOSITO 5	Plastica	13.900	40	1,00	1,00	556.000
					TOT	**556.000**
	∑i (gi x Hi x mi x ψi)	556.000	MJ			
	A - superficie deposito	221,40	mq			
	qf - valore nominale carico di incendio	**2.511,29**	**MJ/mq**			
	δq1	1,00				
	δq2	1,20				
	δ1 - controllo dell'incendio con livello di prestazione III rete idranti con protezione interna	no	1,00			
	δ2 - controllo dell'incendio con livello di prestazione III rete idranti con protezione interna ed esterna	no	1,00			
	δ3 - controllo dell'incendio con livello di prestazione IV sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione interna	no	1,00			
	δ4 - controllo dell'incendio con livello di prestazione IV altro sistema automatico e rete idranti con protezione interna	no	1,00			
	δ5 - controllo dell'incendio con livello di prestazione IV sistema automatico ad acqua o schiuma e rete idranti con protezione interna ed esterna	si	0,48			
	δ6 - controllo dell'incendio con livello di prestazione IV altro sistema automatico e rete idranti con protezione interna ed esterna	no	1,00			
	δ7 - gestione della sicurezza antincendio con livello di minimo di prestazione II	si	0,90			
	δ8 - controllo fumi e calore con livello di minimo di prestazione III	no	1,00			
	δ9 - rilevazione ed allarme con livello minimo di prestazione III	si	0,85			
	δ10 - operatività antincendio con soluzione conforme per il livello di prestazione IV	si	0,81			
	δn	0,30				
	qf,d - carico di incendio specifico di progetto	**896,33**	**MJ/mq**			
	Classe strutture prevista dal livello di prestazione III	**60**	**min**			

Tabella 16 – Valore del carico di incendio specifico di progetto $q_{f,d}$ relativo al deposito 5

Per il deposito 5, applicando i coefficienti correttivi δ_{q1} pari a 1,0, δ_{q2} pari a 1,20 e δ_n pari a 0,30, il valore del carico di incendio specifico di progetto si attesta intorno a circa **896 MJ/mq**.

4.3.4 Impianti di processo

Non sono presenti impianti di processo. Le apparecchiature elettroniche installate nelle data hall sono dei server.

4.3.5 Lavorazioni

Come già anticipato, l'attività lavorativa svolta all'interno del complesso sarà a supporto del data center, ovvero attività di ufficio e di gestione e manutenzione degli apparecchi presenti (server).

4.3.6 Macchine, apparecchiature ed attrezzi a servizio degli impianti di processo

Le attrezzature di lavoro più significative sono rappresentate dalle apparecchiature elettroniche installate nelle data hall, ovvero i server.

Per garantire la continuità di funzionamento anche in caso di blackout sono previsti i gruppi elettrogeni con relativi trasformatori.

4.3.7 Movimentazioni interne

Per movimentare le apparecchiature elettroniche e i componenti di ricambio potranno essere impiegati transpallet manuali ed elettrici.

4.3.8 Impianti tecnologici e di servizio

Sono previsti i seguenti impianti tecnologici di servizio:

- ✓ Impianto elettrico e di illuminazione;
- ✓ Impianto di riscaldamento e condizionamento degli ambienti;
- ✓ Sistema di smaltimento dei fumi e del calore d'emergenza a servizio delle data hall, degli uffici e dei depositi che verrà dimensionato in accordo alla norma UNI 9494-2 - Appendice H.
- ✓ Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche;
- ✓ Impianto fotovoltaico (in copertura);
- ✓ Gruppi elettrogeni (esterni) con relativi serbatoi di gasolio interrati;
- ✓ Trasformatori isolati ad olio (esterni);
- ✓ Sottostazione elettrica AT/MT (esterna).

4.3.9 Aree a rischio specifico

All'interno del complesso vengono individuate come aree a rischio specifico la sottostazione elettrica AT/MT con presenza di n.4 trasformatori ad olio (circa 24.000 litri cad.) e i n. 21 trasformatori ad olio posti in area cortilizia esterna.

Non vengono individuate altre aree che solitamente vengono identificate come a rischio specifico, in quanto:

- ✓ non sono presenti aree in cui si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio;

- ✓ non sono presenti aree con carico di incendio specifico qf > 1.200 MJ/mq, occupate o con presenza occasionale e di breve durata di personale addetto;
- ✓ non sono presenti aree in cui vi è presenza di impianti ed attrezzature con fluidi di processo in pressione o ad alta temperatura;
- ✓ non sono presenti aree in cui vi è presenza di superfici esposte ad elevate temperature o fiamme libere;
- ✓ non sono presenti aree in cui vi è presenza di reazioni chimiche pericolose ai fini dell'incendio;
- ✓ non sono presenti ambiti dell'attività con $R_{ambiente}$ significativo.

Vi è inoltre la presenza di alcuni impianti o loro componenti rilevanti ai fini della sicurezza antincendio di cui al capitolo S.10:

- ✓ Gruppi elettrogeni;
- ✓ Impianto fotovoltaico presente in copertura.

4.4 Individuazione dei lavoratori e di altre persone presenti nel luogo di lavoro esposte a rischi di incendio

Le persone esposte al rischio di incendio sono tutte quelle, lavoratori e/o manutentori e/o prestatori d'opera, che potrebbero trovarsi in prossimità del focolaio al momento dell'innesco.

4.5 Descrizione delle condizioni ambientali

4.5.1 Collocazione sul territorio

L'area oggetto di intervento è localizzata nel comune di Noviglio (MI) lungo la Strada Provinciale 30 nelle vicinanze dell'autostrada A7 in prossimità dell'uscita autostradale di Binasco.

4.5.2 Accesso all'area

Il complesso sarà facilmente raggiungibile percorrendo la viabilità ordinaria.
Gli accessi all'area in cui sorgerà il fabbricato soddisferanno i requisiti minimi di larghezza strade (3,50 m), altezza libera (4 m), pendenza (10%) e resistenza al carico (20 t).

L'autoscala avrà la possibilità di accostarsi su tutti i lati del fabbricato.

4.5.3 Distanze di sicurezza esterne, interne e di protezione

Sono garantite le distanze di sicurezza esterne ed interne.
Il fabbricato è isolato su tutti e quattro i fronti. Anche il futuro fabbricato che sarà edificato in una seconda fase sarà del tipo isolato.

4.5.4 Caratteristiche dell'edificio

4.5.4.1 Tipologia edilizia e compartimentazioni

L'insediamento si svilupperà su una superficie complessiva coperta di circa 28.580 mq.
Nella prima fase verrà costruito solo un fabbricato per una superficie coperta di circa 14.495 mq.

La tipologia costruttiva prevista è prefabbricata in c.a. composta da pilastri nelle data hall di sezione 70 x 70 cm, a meno di quelli perimetrali di 50 x 70 cm, e nel fabbricato di servizio di sezione 50 x 70 cm e travi a T o L rovesciata in copertura a sostegno dei tegoli "doppia T" che costituiscono gli elementi del solaio.
La struttura garantirà una resistenza al fuoco non inferiore a 60 minuti (R 60).
Le scale esterne di accesso alla copertura saranno anch'esse del tipo prefabbricato.
Le facciate del fabbricato saranno costituite da pannelli prefabbricati alleggeriti per le data hall, posti in orizzontale per i lati lunghi dell'edificio ed in verticale sul lato corto (prospetto ovest), mentre il fabbricato di supporto avrà pannelli verticali del tipo a taglio termico per rispettare i requisiti energetici richiesti per tali aree.

Come già anticipato è prevista la realizzazione di n.5 compartimenti principali:

- ✓ Data hall 1: circa 2.870 mq
- ✓ Data hall 2: circa 2.870 mq
- ✓ Data hall 3: circa 2.870 mq
- ✓ Data hall 4: circa 2.870 mq
- ✓ Uffici e servizi: circa 1.012 mq

Ai sopracitati comparti si aggiungono alcuni comparti secondari rappresentati perlopiù da depositi e locali tecnici presenti nel building di supporto.

Le strutture di separazione tra i vari compartimenti antincendio avranno un grado di resistenza al fuoco almeno REI/EI 60.

Le chiusure d'ambito del fabbricato sono classificate secondo RTV V.13 in relazione alle caratteristiche dell'edificio **SA,** in quanto edificio fuori terra ad un solo piano.

Nella progettazione degli uffici, in analogia a quanto previsto dalla RTV V.4, presa a riferimento per quanto applicabile, ci si riferirà a spazi classificati come **OA** (occupanti tra 300 e 500 persone) e **HA** (altezza dei piani inferiore a 12 m).

Sulla copertura del blocco adibito a data center verrà installato un impianto fotovoltaico, mentre sul blocco uffici e servizi verranno installate le macchine per la climatizzazione.

Nell'installazione di tutti gli impianti in copertura si farà espressamente riferimento a quanto previsto dal punto V.13.4.3 della RTV V.13 per quanto concerne le fasce di protezione.
Nello specifico la porzione di chiusura d'ambito (ovvero la copertura del fabbricato) interessata dall'installazione dell'impianto fotovoltaico sarà protetta e circoscritta da fasce di separazione (di larghezza minima pari a 1 m) con classe di comportamento al fuoco esterno B_{roof} (T_2) oppure di classe di resistenza al fuoco EI 30.

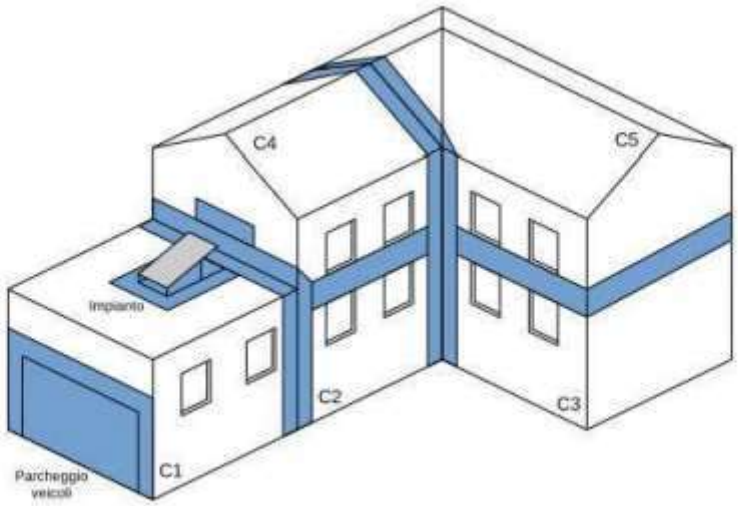


Illustrazione V.13-1: Esempio di fasce di separazione e protezioni per impianti e combustibili

Figura 5 - Esempio di fasce di separazione e protezioni per impianti e combustibili

L'installazione dell'impianto fotovoltaico avverrà nel rispetto delle altre misure di sicurezza contenute nelle linee guida sull'installazione degli impianti fotovoltaici con riferimento alla Lettera Circolare, prot. n. 6334, del 04/05/12 - *Chiarimenti alla nota prot. DCPREV 1324 del 07/02/12 "Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici - Edizione 2012*".
I pannelli FV saranno di classe 1 di reazione al fuoco.

4.5.4.2 Superficie, altezza e volume dei fabbricati

Vedasi capitolo precedente.

4.5.5 Aerazione naturale

In relazione alla conformazione della struttura ed alla necessità di garantire elevati standard di sicurezza in termini di controllo della qualità dell'aria, l'intero fabbricato sarà dotato di un impianto di ricambio aria meccanizzato.

Per tutti gli ambiti sono soddisfatti i requisiti minimi del livello di prestazione II per il controllo fumi e calore.

In particolare, sia le data hall, che il fabbricato di supporto saranno dotati di un sistema meccanizzato per lo smaltimento dei fumi e del calore dimensionato in conformità alla norma UNI 9494-2 - Appendice H.

4.5.6 Affollamento degli ambienti

Nelle data hall non si prevede la permanenza fissa di persone: l'accesso sarà eseguito per periodi limitati di tempo da personale addetto che opererà sulle apparecchiature elettroniche presenti.
All'interno degli uffici potranno invece essere presenti un massimo di circa 55 persone.

4.5.7 Illuminazione di sicurezza e di emergenza

Il complesso sarà dotato di impianto di illuminazione di emergenza realizzato in conformità alla norma UNI EN 1838.
L'illuminazione di emergenza sarà realizzata a mezzo di lampade autoalimentate.
L'autonomia delle alimentazioni di sicurezza è prevista per almeno 1 ora con un tempo massimo di ricarica completa degli accumulatori entro 12 ore.

4.5.8 Impianti elettrici, impianti di messa a terra ed impianti di protezione dalle scariche atmosferiche

Gli impianti elettrici di illuminazione e F.M., così come l'impianto di messa a terra, saranno progettati e realizzati in conformità alle vigenti disposizioni normative e legislative con particolare riferimento alla Legge 01/03/68 n. 186 ed alle norme CEI; la loro conformità sarà attestata secondo le procedure previste dal Decreto 22/01/2008, n. 37 – Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.

In particolare, ai fini della prevenzione degli incendi, gli impianti elettrici:

- ✓ avranno caratteristiche strutturali, tensione di alimentazione e possibilità di intervento individuate nel piano della gestione delle emergenze tali da non costituire pericolo durante le operazioni di spegnimento e di messa in sicurezza dell'attività;

- ✓ non costituiranno causa primaria d'incendio o di esplosione;
- ✓ non forniranno alimento o via privilegiata di propagazione degli incendi; il comportamento al fuoco della membratura sarà compatibile con la specifica destinazione d'uso dei singoli locali;
- ✓ saranno generalmente suddivisi in modo che un eventuale guasto non provochi la messa fuori servizio dell'intero sistema (utenza);
- ✓ disporranno di apparecchi di manovra ubicati in posizioni "protette" e riporteranno chiare indicazioni dei circuiti cui si riferiscono.

Le costruzioni elettriche saranno realizzate tenendo conto della classificazione del rischio elettrico dei luoghi in cui sono installate e comunque del fatto di essere in presenza di luoghi a maggior rischio in caso di incendio (luoghi ma.r.c.i. ai sensi della CEI 64-8/7).

Per la protezione dalle scariche atmosferiche è stata effettuata una verifica preliminare ai sensi della CEI EN 62305-1/4 (CEI 81-10/1÷4) al fine di determinare se la struttura risulti autoprotetta contro le fulminazioni dirette ed indirette per quanto riguarda il rischio di tipo 1, perdita di vite umane, e per il rischio di tipo 4, perdite economiche. La verifica effettuata ha evidenziato che il rischio dovuto al fulmine è superiore al valore di rischio tollerato e pertanto risulta necessaria la protezione contro il fulmine, per i cui dettagli si rimanda allo specifico Capitolo 6.10.6 della presente relazione.

4.6 Eliminazione o riduzione dei pericoli di incendio

Per ciascun pericolo di incendio identificato è necessario valutare se esso possa essere:

- ✓ eliminato;
- ✓ ridotto;
- ✓ sostituito con alternative più sicure;
- ✓ separato o protetto dalle altre parti del fabbricato, tenendo presente il livello globale di rischio per la vita delle persone e le esigenze per la corretta conduzione dell'attività.

Non potendo azzerare il pericolo di incendio intrinseco delle materiali combustibili e degli impianti presenti nelle varie aree del complesso e non potendone ridurre i quantitativi al

di sotto di un valore minimo necessario allo svolgimento dell'attività, le misure preventive tendono nella direzione dell'adozione dei seguenti provvedimenti:

- ✓ controllo dell'utilizzo di sorgenti di calore secondo le istruzioni dei costruttori delle attrezzature installate;
- ✓ installazione e mantenimento in efficienza dei dispositivi di protezione;
- ✓ controllo della conformità degli impianti elettrici alle normative tecniche vigenti;
- ✓ controllo relativo alla corretta manutenzione di apparecchiature elettriche e meccaniche;
- ✓ riparazione o sostituzione delle apparecchiature danneggiate;
- ✓ pulizia e mantenimento dell'ordine nei vari ambienti;
- ✓ adozione, dove appropriato, di un sistema di permessi di lavoro da effettuarsi a fiamma libera nei confronti di addetti alla manutenzione ed appaltatori;
- ✓ identificazione delle aree dove è possibile eventualmente lo stoccaggio di prodotti infiammabili in piccole quantità (ad esempio in armadi metallici contenenti prodotti per la pulizia);
- ✓ identificazione delle aree dove è proibito fumare e regolamentazione sul fumo nelle altre aree.

4.7 Valutazione del rischio residuo di incendio

Valutate le misure preventive per la riduzione dei pericoli di incendio, non resta che valutare il rischio residuo di incendio, la frequenza di accadimento (in termini di probabilità) e la magnitudo delle conseguenze ai danni delle persone, delle cose e dell'ambiente.

Il rischio più rappresentativo per l'attività in esame risulta essere prodotto da un incendio che si sviluppa e si propaga nella data hall nel seguente modo:

- ✓ L'incendio divampa durante una fase di ordinario esercizio dell'attività.
- ✓ L'evento iniziatore è un focolare d'incendio dovuto a un guasto elettrico/meccanico o a un evento accidentale.
- ✓ Il focolare d'incendio si sviluppa con fiamma e ha inizio la propagazione dei prodotti della combustione.

- ✓ L'impianto di rivelazione e segnalazione allarme incendi presente nel fabbricato si attiva automaticamente e dà avvio alle procedure di emergenza per l'esodo e per il controllo dell'incendio.
- ✓ I componenti della squadra aziendale dedicata alla lotta antincendio non riescono a intervenire efficacemente sul principio d'incendio.
- ✓ Il sistema automatico sprinkler a preazione per il controllo dell'incendio si attiva e solo dopo che l'alimentazione elettrica delle apparecchiature elettriche ed elettroniche è stata sganciata, viene scaricata acqua nel compartimento interessato dall'incendio (principio di funzionamento del doppio comando).
- ✓ Cautelativamente si ipotizza che l'impianto sprinkler non sia in grado di estinguere l'incendio, ma generi soltanto una stabilizzazione della potenza termica rilasciata, che arresta la propagazione delle fiamme;
- ✓ Si richiede l'intervento delle squadre di soccorso.

1. RISCHIO: Possibilità che una disfunzione elettrica degli impianti o delle attrezzature inneschi un incendio e che questo si propaghi ai materiali combustibili/altre attrezzature elettriche presenti nelle aree circostanti.
   VALUTAZIONE: Evento non improbabile e con effetti controllabili nella propagazione delle fiamme al resto delle sostanze combustibili (plastica delle apparecchiature elettroniche, cavi per la connessione dei server) per effetto di:
   - ✓ Suddivisione del fabbricato in più comparti antincendio.
   - ✓ Assenza di stoccaggio di materiale combustibile nelle data hall in cui la presenza di apparecchiature elettroniche è più rilevante.
   - ✓ Presenza di un impianto di rivelazione ed allarme incendi che può accelerare le operazioni di primo intervento da parte delle squadre aziendali di soccorso o dei soccorritori esterni con estintori e idranti.
   - ✓ Presenza di un impianto automatico a sprinkler a preazione che può contrastare efficacemente l'incendio.
   - ✓ Presenza di idoneo sistema di smaltimento dei fumi e del calore di emergenza a protezione di tutto il complesso.

La magnitudo dei danni in questo scenario può essere contenuta a livelli da lieve a media. Si sottolinea nuovamente che non è previsto stoccaggio di materiale combustibile all'interno delle data hall, ma solo all'interno del blocco uffici e servizi in aree adibite e opportunamente compartimentate.

2. RISCHIO: Possibilità che il comportamento degli operatori (mozziconi di sigaretta, uso di fiamme libere) causi l'ignizione delle sostanze combustibili presenti (merce presente con i relativi imballi, scatole di cartone e sacchetti di plastica).
   VALUTAZIONE: Evento poco probabile e con effetti controllabili nella propagazione delle fiamme al resto delle sostanze combustibili o auto estinguersi – magnitudo dei danni da lieve a media. All'interno del fabbricato e nel piazzale esterno ove sono collocati i manufatti (gruppi elettrogeni, trasformatori ecc..) sarà fatto divieto di fumare.

5. DETERMINAZIONE DEI PROFILI DI RISCHIO DELLE ATTIVITÀ

Al fine di descrivere sinteticamente la tipologia di rischio di incendio dell'attività si definiscono le seguenti tipologie di *profilo di rischio*:

- ✓ R_{vita}: profilo di rischio relativo alla salvaguardia della *vita umana*;
- ✓ R_{beni}: profilo di rischio relativo alla salvaguardia dei *beni economici*;
- ✓ $R_{ambiente}$: profilo di rischio relativo alla tutela dell'ambiente.

5.1 Profilo di rischio R_{vita}

Il profilo di rischio R_{vita} è attribuito per ciascun compartimento in relazione ai seguenti fattori:

- ✓ δ_{occ}: caratteristiche *prevalenti* degli occupanti;
- ✓ δ_{α}: velocità caratteristica *prevalente* di crescita dell'incendio riferita al tempo t_{α} in secondi impiegato dalla potenza termica per raggiungere il valore 1.000 kW.

Per l'attività uffici e servizi si attribuisce un profilo di rischio R_{vita} **A1** per effetto di occupanti in stato di veglia che hanno familiarità con l'edificio (A) e per effetto di un fattore di crescita dell'incendio di tipo lento (1).

Per le sale server (data hall) si attribuisce un profilo di rischio R_{vita} **A2** per effetto di occupanti in stato di veglia che hanno familiarità con l'edificio (A) e per effetto di un fattore di crescita dell'incendio di tipo medio (2).

Per i locali deposito e carico/scarico si attribuisce un profilo di rischio R_{vita} **A3** per effetto di occupanti in stato di veglia che hanno familiarità con l'edificio (A) e per effetto di un fattore di crescita dell'incendio di tipo rapido (3).

Caratteristiche prevalenti degli occupanti δ_{occ}		Esempi
A	Gli occupanti sono in stato di veglia ed hanno familiarità con l'edificio	Ufficio non aperto al pubblico, scuola, autorimessa privata, centro sportivo privato, attività produttive in genere, depositi, capannoni industriali
B	Gli occupanti sono in stato di veglia e non hanno familiarità con l'edificio	Attività commerciale, autorimessa pubblica, attività espositiva e di pubblico spettacolo, centro congressi, ufficio aperto al pubblico, ristorante, studio medico, ambulatorio medico, centro sportivo pubblico
C	Gli occupanti possono essere addormentati: [1]	
Ci	• in attività individuale di lunga durata	Civile abitazione
Cii	• in attività gestita di lunga durata	Dormitorio, residence, studentato, residenza per persone autosufficienti
Ciii	• in attività gestita di breve durata	Albergo, rifugio alpino
D	Gli occupanti ricevono cure mediche	Degenza ospedaliera, terapia intensiva, sala operatoria, residenza per persone non autosufficienti e con assistenza sanitaria
E	Occupanti in transito	Stazione ferroviaria, aeroporto, stazione metropolitana
[1] Quando nel presente documento si usa C la relativa indicazione è valida per Ci, Cii, Ciii		

Tabella G.3-1: Caratteristiche prevalenti degli occupanti

Tabella 17 - Determinazione del fattore δ_{occ}

δ_a	t_a [1]	Criteri
1	600 s lenta	Ambiti di attività con carico di incendio specifico $q_f \leq 200$ MJ/m^2, oppure ove siano presenti prevalentemente materiali o altri combustibili che contribuiscono in modo trascurabile all'incendio.
2	300 s media	Ambiti di attività ove siano presenti prevalentemente materiali o altri combustibili che contribuiscono in modo moderato all'incendio.
3	150 s rapida	Ambiti con presenza di significative quantità di materiali plastici impilati, prodotti tessili sintetici, apparecchiature elettriche e elettroniche, materiali combustibili non classificati per reazione al fuoco (capitolo S.1). Ambiti ove avvenga impilamento verticale di significative quantità di materiali combustibili con 3,0 m < h ≤ 5,0 m [2]. Stoccaggi classificati HHS3 oppure attività classificate HHP1, secondo la norma UNI EN 12845. Ambiti con impianti tecnologici o di processo che impiegano significative quantità di materiali combustibili. Ambiti con contemporanea presenza di materiali combustibili e lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.
4	75 s ultra-rapida	Ambiti ove avvenga impilamento verticale di significative quantità di materiali combustibili con h > 5,0 m [2]. Stoccaggi classificati HHS4 oppure attività classificate HHP2, HHP3 o HHP4, secondo la norma UNI EN 12845. Ambiti ove siano presenti o in lavorazione significative quantità di sostanze o miscele pericolose ai fini dell'incendio, oppure materiali plastici cellulari/espansi o schiume combustibili non classificati per la reazione al fuoco.
A meno di valutazioni più approfondite da parte del progettista (es. dati di letteratura, misure dirette, …), si ritengono *non significative* ai fini della presente classificazione almeno le quantità di materiali nei compartimenti con carico di incendio specifico $q_f \leq 200$ MJ/m^2. [1] Velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio. [2] Con h altezza d'impilamento.		

Tabella G.3-2: Velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio

Tabella 18 – Velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio

5.2 Profilo di rischio R_{beni}

L'attribuzione del profilo di rischio R_{beni} è effettuata in funzione del carattere strategico dell'intera attività o degli *ambiti* che costituiscono l'attività, e dell'eventuale valore storico, culturale, architettonico o artistico delle stesse e dei beni in esse contenuti.

Un'attività o un ambito si considerano vincolati per arte o storia se essi stesso o i beni in essi contenuti sono tali a norma di legge.
Un'attività o un ambito risultano strategici se sono tali a norma di legge o in considerazione di pianificazioni di soccorso pubblico e difesa civile o su indicazione del responsabile dell'attività.

Il fabbricato oggetto del presente progetto non è vincolato e non risulta essere strategico: quindi il profilo R_{beni} è fissato pari a 1.

		Attività o ambito vincolato	
		No	Sì
Attività o ambito strategico	No	$R_{beni} = 1$	$R_{beni} = 2$
	Sì	$R_{beni} = 3$	$R_{beni} = 4$

Tabella G.3-5: Determinazione di R_{beni}

Tabella 19 - Profilo di rischio R_{beni}

5.3 Profilo di rischio $R_{ambiente}$

La valutazione del profilo di rischio $R_{ambiente}$ deve tenere conto dell'ubicazione dell'attività, ivi compresa la presenza di ricettori sensibili nelle aree esterne, della tipologia e dei quantitativi dei materiali combustibili presenti e dei prodotti della combustione da questi sviluppati in caso di incendio, delle misure di prevenzione e protezione antincendio adottate.
Si segnala che tutti gli ambiti del fabbricato saranno protetti da impianti automatici per l'estinzione dell'incendio, progettati e realizzati secondo la norma UNI EN 12845.
I macchinari e le attrezzature a servizio del data center che utilizzano liquidi combustibili quali olio o gasolio, ovvero trasformatori e gruppi elettrogeni e relativi serbatoi, disporranno di adeguati bacini di contenimento per evitare eventuali spandimenti del liquido.

All'interno del fabbricato non è prevista la presenza di liquidi e/o gas infiammabili o altamente infiammabili, né esplosivi e non saranno stoccati materiali pericolosi per l'ambiente (tossici o nocivi per gli organismi acquatici o pericolosi per l'atmosfera) ricadenti nel campo di applicazione del D.Lgs. 03/04/06 n. 152 "*Norme in materia ambientale*" e del D.Lgs. 26/06/15, n. 105 "*Attuazione della direttiva 2012/18/UE relativa al controllo del pericolo di incidenti rilevanti connessi con sostanze pericolose*".

Per i suddetti motivi ed in conformità al comma 3 di cui al punto G.3.4 del D.M.18/10/19 il profilo di rischio $R_{ambiente}$ viene valutato come non significativo.

6. STRATEGIA ANTINCENDIO

Nel seguito vengono individuati per ciascuna *misura antincendio* i livelli di prestazione che si intendono adottare, in funzione degli specifici criteri di attribuzione. Di conseguenza si individuano *le soluzioni conformi o alternative* per ciascuna misura antincendio.

Nei capitoli successivi vengono pertanto esaminate le misure antincendio con i rispettivi livelli di prestazione; vengono individuate per ciascuna misura solo soluzioni conformi, come qui sintetizzate:

Misure antincendio	**Livelli di prestazione** **Profilo di rischio A1/A2/A3**
S.1 - Reazione al fuoco	Livello III (vie di esodo uffici) – soluzione conforme Livello II (altri locali uffici) – soluzione conforme Livello I – soluzione conforme per le data hall, depositi e locali tecnici
S.2 - Resistenza al fuoco	Livello III – soluzione conforme
S.3 - Compartimentazione	Livello II – soluzione conforme
S.4 - Esodo	Livello I – soluzione conforme
S.5 - Gestione della sicurezza antincendio	Livello II – soluzione conforme
S.6 - Controllo dell'incendio	Livello V – soluzione conforme nelle data hall e negli uffici soluzione alternativa per i monitori della sottostazione elettrica AT/MT NFPA 11
S.7 - Rivelazione ed allarme	Livello IV – soluzione conforme
S.8 - Controllo di fumi e calore	Livello II – soluzione alternativa – norma UNI 9494-2 – Appendice H
S.9 - Operatività antincendio	Livello III – soluzione conforme
S.10 - Sicurezza degli impianti tecnologici e di servizio	Livello I – soluzione conforme

Tabella 20 – Riepilogo livelli di prestazione per ciascuna misura antincendio con individuazione delle soluzioni conformi

6.1 Reazione al fuoco

La reazione al fuoco è una misura antincendio di protezione passiva che esplica i suoi principali effetti nella fase iniziale dell'incendio, con l'obiettivo di limitare l'innesco dei materiali e la propagazione dell'incendio. Essa si riferisce al comportamento al fuoco dei materiali nelle effettive *condizioni d'uso finali*, con particolare riguardo al grado di partecipazione all'incendio che essi manifestano in condizioni standardizzate di prova.

6.1.1 Livelli di prestazione

In funzione dei criteri di attribuzione dei livelli di prestazione, vista la tipologia di attività svolta nelle data hall, con profilo di rischio R_{vita} pari ad A2, e nei depositi e locali tecnici, con profilo di rischio R_{vita} pari ad A3 il contributo all'incendio di finiture e arredi per tali ambienti risulterebbe poco rilevante, di conseguenza si attribuisce il livello di prestazione I, per il quale non è richiesto alcun requisito di reazione al fuoco ai materiali di finitura e arredo.

Per le aree adibite ad ufficio invece, in analogia a quanto previsto dalla RTV V.4, si attribuisce:

- ✓ Nei percorsi d'esodo (corridoi e atri) livello di prestazione III impiegando materiali appartenenti al gruppo GM2;
- ✓ Nelle altre aree livello di prestazione II impiegando materiali appartenenti al gruppo GM3.

Livello di prestazione	Descrizione
I	Il contributo all'incendio dei materiali non è valutato
II	I materiali contribuiscono in modo significativo all'incendio
III	I materiali contribuiscono in modo moderato all'incendio
IV	I materiali contribuiscono in modo quasi trascurabile all'incendio
Per *contributo all'incendio* si intende l'energia rilasciata dai materiali che influenza la crescita e lo sviluppo dell'incendio in condizioni pre e post incendio generalizzato (flashover) secondo EN 13501-1.	

Tabella S.1-1: Livelli di prestazione

Tabella 21 - Livelli di prestazione per la reazione al fuoco delle data hall, depositi e locali tecnici

Livello di prestazione	Descrizione
I	Il contributo all'incendio dei materiali non è valutato
II	I materiali contribuiscono in modo significativo all'incendio
III	I materiali contribuiscono in modo moderato all'incendio
IV	I materiali contribuiscono in modo quasi trascurabile all'incendio
Per *contributo all'incendio* si intende l'energia rilasciata dai materiali che influenza la crescita e lo sviluppo dell'incendio in condizioni pre e post incendio generalizzato (flashover) secondo EN 13501-1.	

Tabella S.1-1: Livelli di prestazione

Tabella 22 - Livello di prestazione per la reazione al fuoco negli uffici

6.1.2 Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

I criteri per l'attribuzione agli ambiti dell'attività dei livelli di prestazione per la reazione al fuoco dei materiali sono deducibili anche dalle seguenti tabelle:

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Vie d'esodo [1] non ricomprese negli altri criteri di attribuzione.
II	Vie d'esodo [1] dei compartimenti con profilo di rischio R_{vita} in B1.
III	Vie d'esodo [1] dei compartimenti con profilo di rischio R_{vita} in B2, B3, Cii1, Cii2, Cii3, Ciii1, Ciii2, Ciii3, E1, E2, E3.
IV	Vie d'esodo [1] dei compartimenti con profilo di rischio R_{vita} in D1, D2.
[1] Limitatamente a vie d'esodo verticali, percorsi d'esodo (corridoi, atri, filtri, …) e spazi calmi.	

Tabella S.1-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione alle vie d'esodo dell'attività

Tabella 23 - Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione alle vie di esodo dell'attività

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Locali non ricompresi negli altri criteri di attribuzione.
II	Locali di compartimenti con profilo di rischio R_{vita} in B2, B3, Cii1, Cii2, Cii3, Ciii1, Ciii2, Ciii3, E1, E2, E3.
III	Locali di compartimenti con profilo di rischio R_{vita} in D1, D2.
IV	Su specifica richiesta del committente, previsti da capitolati tecnici di progetto, richiesti dalla autorità competente per costruzioni destinate ad attività di particolare importanza.

Tabella S.1-3: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione ad altri locali dell'attività

Tabella 24 - Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione ad altri locali dell'attività

Descrizione materiali	GM1	GM2	GM3
	EU	EU	EU
Rivestimenti a soffitto [1]	A2-s1,d0	B-s2,d0	C-s2,d0
Controsoffitti, materiali di copertura [2], pannelli di copertura [2], lastre di copertura [2]			
Pavimentazioni sopraelevate (superficie nascosta)			
Rivestimenti a parete [1]	B-s1,d0		
Partizioni interne, pareti, pareti sospese			
Rivestimenti a pavimento [1]	B_{fl}-s1	C_{fl}-s1	C_{fl}-s2
Pavimentazioni sopraelevate (superficie calpestabile)			

[1] Qualora trattati con prodotti vernicianti ignifughi omologati ai sensi del DM 6/3/1992, questi ultimi devono essere idonei all'impiego previsto e avere la classificazione indicata di seguito (per classi differenti da A2): GM1 e GM2 in classe 1; GM3 in classe 2; per i prodotti vernicianti marcati CE, questi ultimi devono avere indicata la corrispondente classificazione.

[2] Si intendono tutti i materiali utilizzati nell'intero pacchetto costituente la copertura, non soltanto i materiali esposti che costituiscono l'ultimo strato esterno.

Tabella S.1-6: Classificazione in gruppi di materiali per rivestimento e completamento

Tabella 25 - Classificazione in gruppi di materiali per rivestimento e completamento

Descrizione materiali	GM1	GM2	GM3
	EU	EU	EU
Isolanti protetti [1]	C-s2,d0	D-s2,d2	E
Isolanti lineari protetti [1], [3]	C_L-s2,d0	D_L-s2,d2	E_L
Isolanti in vista [2]	A2-s1,d0	B-s2,d0	B-s3,d0
Isolanti lineari in vista [2], [3]	$A2_L$-s1,d0	B_L-s3,d0	B_L-s3,d0

[1] Protetti con materiali non metallici del gruppo GM0 oppure prodotti di classe di resistenza al fuoco K 10 e classe minima di reazione al fuoco B-s1,d0.

[2] Non protetti come indicato nella nota [1] della presente tabella.

[3] Classificazione riferita a prodotti di forma lineare destinati all'isolamento termico di condutture di diametro massimo comprensivo dell'isolamento di 300 mm.

Tabella S.1-7: Classificazione in gruppi di materiali per l'isolamento

Tabella 26 - Classificazione in gruppi di materiali per l'isolamento

Descrizione materiali	GM1		GM2		GM3	
	Ita	EU	Ita	EU	Ita	EU
Condotte di ventilazione e riscaldamento	[na]	A2-s1,d0	[na]	B-s2,d0	[na]	B-s3,d0
Condotte di ventilazione e riscaldamento preisolate [1]	[na]	B-s2,d0	[na]	B-s2,d0	[na]	B-s3,d0
Raccordi e giunti per condotte di ventilazione e riscaldamento (L < 1,5 m)	1	B-s1,d0	1	B-s2,d0	2	C-s3,d0
Canalizzazioni per cavi per energia, controllo e comunicazioni [2] [4] [5]	0	[na]	1	[na]	1	[na]
Cavi per energia, controllo e comunicazioni [2] [3] [6]	[na]	$B2_{ca}$-s1a,d0,a1	[na]	C_{ca}-s1b,d0,a2	[na]	C_{ca}-s3,d1,a3

[na] Non applicabile.

[1] La classe europea B-s2,d0 è ammessa solo se il componente isolante non è esposto direttamente alle fiamme per la presenza di uno strato di materiale incombustibile o di classe A1 che lo ricopre su tutte le facce, ivi inclusi i punti di interruzione longitudinali e trasversali della condotta. Utili riferimenti: EN 15423, EN 13403.

[2] Prestazione di reazione al fuoco richiesta solo quando le canalizzazioni, i cavi elettrici o i cavi di segnale non sono incassati in materiali incombustibili.

[3] La classificazione aggiuntiva relativa al gocciolamento *d0* può essere declassata a *d1* in presenza di IRAI di livello di prestazione III oppure qualora la *condizione d'uso finale* dei cavi sia tale da impedire fisicamente il gocciolamento (es. posa a pavimento, posa in canalizzazioni non forate, posa su controsoffitti non forati, ...).

[4] La classe 0 può essere declassata a 1 in presenza di IRAI di livello di prestazione III.

[5] la classe 1 non è richiesta per le canalizzazioni che soddisfano le prove di comportamento al fuoco previste dalle norme di prodotto armonizzate secondo la direttiva Bassa tensione (Direttiva 2014/35/UE).

[6] In sostituzione dei cavi C_{ca}-s3,d1,a3 possono essere installati cavi E_{ca} in presenza di IRAI di livello di prestazione III oppure in caso di posa singola.

Tabella S.1-8: Classificazione in gruppi di materiali per impianti

Tabella 27 - Classificazione in gruppi di materiali per impianti

Gli arredi non avranno particolari requisiti di reazione al fuoco, sia negli uffici, che negli altri ambiti. Le tende, qualora installate nei vari ambiti (verosimilmente solo negli uffici), dovranno ricadere nella classe 1 (omologate).

Essendo le chiusure d'ambito classificate come **SA** non sarebbero richiesti requisiti di reazione al fuoco per le facciate, in ogni caso saranno utilizzatati prevalentemente materiali riconducibili al gruppo GM3 per:

- ✓ Isolanti termici riferendosi a quanto prescritto per i materiali per l'isolamento, ovvero B-s3,d0 per isolanti in vista.
- ✓ Sistemi di isolamento esterno in kit (nel caso in cui la funzione isolante della facciata sia garantita da un insieme di elementi unitamente commerciali come kit). La classe di reazione al fuoco del kit nelle sue condizioni finali di esercizio deve riferirsi a quanto prescritto per i materiali di rivestimento, ovvero C-s2,d0.

- ✓ Guarnizioni, sigillanti e materiali di tenuta qualora occupino complessivamente una superficie > 10% dell'intera superficie lorda della chiusura d'ambito, ovvero B-s3,d0.
- ✓ Altri componenti, ad esclusione degli elementi vetrati, qualora occupino complessivamente una superficie > 40% dell'intera superficie lorda della chiusura d'ambito, ovvero B-s3,d0.

In facciata, le fasce di separazione verticali tra i vari compartimenti ed eventuali altre protezioni, come da indicazioni del paragrafo V.13.5.1, saranno realizzate con materiali in classe di reazione al fuoco non inferiore a A2-s1,d0 (si trascura la caratteristica di resistenza al fuoco in quanto l'edificio è interamente protetto da impianto sprinkler come indicato al paragrafo V.13.5.2 punto 2 comma b).
In facciata, la fascia di separazione verticale tra compartimenti limita la propagazione orizzontale dell'incendio ed è realizzata garantendo uno sviluppo ≥ 1,00 m (illustrazione V.13-3, vista in sezione orizzontale).

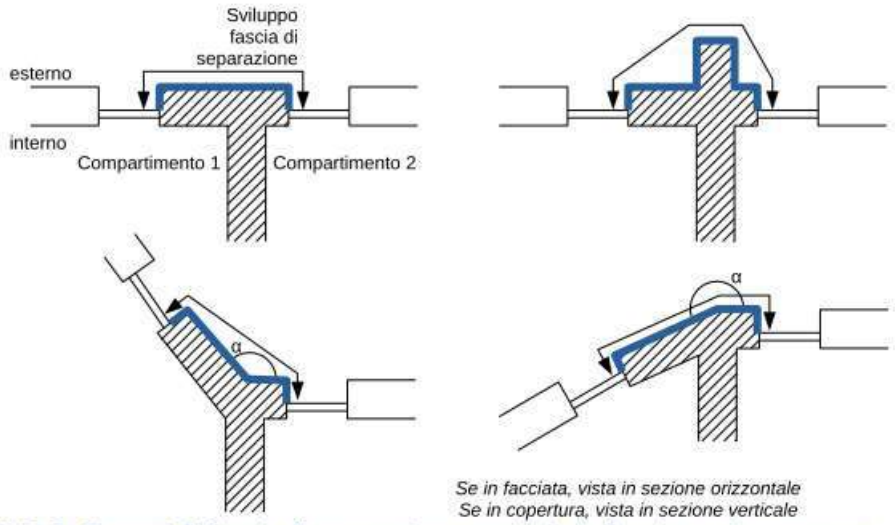


Illustrazione V.13-3: Esempi di fascia di separazione verticale in facciata o in copertura

Figura 6 - Esempio di fasce di separazione verticale in facciata

I prodotti da costruzione rispondenti al sistema di classificazione europeo di cui al decreto

del Ministro dell'Interno 10 marzo 2005 (Gazzetta Ufficiale n. 73 del 30 marzo 2005) seguiranno le prescrizioni e le limitazioni del caso, tenendo conto delle corrispondenze tra classi di reazione al fuoco stabilite dal decreto del Ministro dell'Interno 15 marzo 2005 (Gazzetta Ufficiale n. 73 del 30 marzo 2005).

I materiali che saranno installati, ad eccezione deli arredi, non ricompresi fra i prodotti da costruzione saranno omologati ai sensi del decreto del Ministro dell'Interno 26 giugno 1984 (Supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale n. 234 del 25 agosto 1984) e successive modifiche ed integrazioni.

6.2 Resistenza al fuoco

La finalità della *resistenza al fuoco* è quella di garantire la capacità portante delle strutture in condizioni di incendio, nonché la capacità di compartimentazione per un tempo minimo necessario al raggiungimento degli obiettivi di sicurezza di prevenzione incendi.

Come già anticipato, la struttura dei fabbricati sarà realizzata con elementi prefabbricati in calcestruzzo armato che garantiranno una resistenza al fuoco non inferiore a 60 minuti (R 60).

6.2.1 Livelli di prestazione

In funzione dei criteri di attribuzione dei livelli di prestazione, vista la tipologia di attività con profili di rischio R_{vita} pari ad A2 per le data hall, A1 per gli uffici e A3 per depositi e locali tecnici si attribuisce il livello di prestazione III per la resistenza al fuoco in accordo alla seguente tabella:

Livello di prestazione	Descrizione
I	Assenza di conseguenze esterne per collasso strutturale
II	Mantenimento dei requisiti di resistenza al fuoco per un periodo sufficiente all'evacuazione degli occupanti in luogo sicuro all'esterno della costruzione.
III	Mantenimento dei requisiti di resistenza al fuoco per un periodo congruo con la durata dell'incendio.
IV	Requisiti di resistenza al fuoco tali da garantire, dopo la fine dell'incendio, un limitato danneggiamento della costruzione.
V	Requisiti di resistenza al fuoco tali da garantire, dopo la fine dell'incendio, il mantenimento della totale funzionalità della costruzione stessa.

Tabella S.2-1: Livelli di prestazione

Tabella 28 - Livelli di prestazione per la resistenza al fuoco

6.2.2 Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

I criteri di attribuzione dei livelli di prestazione per la resistenza al fuoco sono stati dedotti in base alla seguente tabella:

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Opere da costruzione, comprensive di eventuali manufatti di servizio adiacenti nonché dei relativi impianti tecnologici di servizio, dove sono verificate *tutte* le seguenti condizioni: • compartimentate rispetto ad altre opere da costruzione eventualmente adiacenti e strutturalmente separate da esse e tali che l'eventuale cedimento strutturale non arrechi danni ad altre opere da costruzione o all'esterno del confine dell'area su cui sorge l'attività medesima; • adibite ad attività afferenti ad un solo *responsabile dell'attività* e con profilo di rischio R_{beni} pari ad 1; • non adibite ad attività che comportino presenza di occupanti, ad esclusione di quella occasionale e di breve durata di personale addetto.
II	Opere da costruzione o porzioni di opere da costruzione, comprensive di eventuali manufatti di servizio adiacenti nonché dei relativi impianti tecnologici di servizio, dove sono verificate *tutte* le seguenti condizioni: • compartimentate rispetto ad altre opere da costruzione eventualmente adiacenti; • strutturalmente separate da altre opere da costruzione e tali che l'eventuale cedimento strutturale non arrechi danni alle stesse o all'esterno del confine dell'area su cui sorge l'attività medesima; oppure, in caso di assenza di separazione strutturale, tali che l'eventuale cedimento della porzione non arrechi danni al resto dell'opera da costruzione o all'esterno del confine dell'area su cui sorge l'attività medesima; • adibite ad attività afferenti ad un solo *responsabile dell'attività* e con i seguenti profili di rischio: ○ R_{vita} compresi in A1, A2, A3, A4; ○ R_{beni} pari ad 1; • densità di affollamento ≤ 0,2 persone/m^2; • non prevalentemente destinate ad occupanti con disabilità; • aventi piani situati a quota compresa tra -5 m e 12 m.
III	Opere da costruzione non ricomprese negli altri criteri di attribuzione.
IV, V	Su specifica richiesta del committente, previsti da capitolati tecnici di progetto, richiesti dalla autorità competente per opere da costruzione destinate ad attività di particolare importanza.

Tabella S.2-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

Tabella 29 - Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione per la resistenza al fuoco

6.2.3 Soluzioni progettuali

Si adotta la soluzione progettuale conforme per il livello di prestazione III.

Come anticipato, la struttura portante sarà prefabbricata in c.a. composta da pilastri nelle data hall di sezione 70 x 70 cm, a meno di quelli perimetrali di 50 x 70 cm, e nel fabbricato di servizio di sezione 50 x 70 cm e travi a T o L rovesciata in copertura a sostegno dei tegoli "doppia T" che costituiscono gli elementi del solaio.

La classe minima di resistenza al fuoco delle strutture portanti e separanti sarà pari a 60'.

I valori di resistenza al fuoco che dovranno garantire le strutture sono compatibili con il valore del carico di incendio specifico di progetto dei vari ambiti calcolato in precedenza e riportato nel paragrafo 4.3.3.
Tale valore risulta compatibile anche con quanto indicato nella RTV V.4 (edifici classificati di tipo HA, quota dei piani h ≤ 12m).

Compartimenti	Attività				
	HA	HB	HC	HD	HE
Fuori terra	30		60		90
Interrati		60			90

Tabella V.4-1: Classe di resistenza la fuoco

Tabella 30 – Classe minima di resistenza al fuoco degli uffici secondo il D.M. 14/02/20 e ss.mm.ii.

Le prestazioni di resistenza al fuoco delle strutture sono verificate in base agli i*ncendi convenzionali di progetto*, rappresentati da curve nominali di incendio.
L'andamento delle temperature negli elementi è valutato per l'intervallo di tempo di esposizione pari alla classe minima di resistenza al fuoco prevista.

6.3 Compartimentazione

La finalità della *compartimentazione* è di limitare la propagazione dell'incendio e dei suoi effetti verso altre attività, afferenti ad altro responsabile dell'attività o di diversa tipologia, o all'interno della stessa attività.

6.3.1 Livelli di prestazione

In funzione dei criteri di attribuzione dei livelli di prestazione, vista la tipologia di attività con profilo di rischio R_{vita} pari ad A2 per le data hall, A1 per gli uffici ed A3 per depositi e locali tecnici per la compartimentazione si attribuisce il livello II di prestazione in accordo alla seguente tabella:

Livello di prestazione	Descrizione
I	Nessun requisito
II	È contrastata per un periodo congruo con la durata dell'incendio: • la propagazione dell'incendio verso altre attività; • la propagazione dell'incendio all'interno della stessa attività.
III	È contrastata per un periodo congruo con la durata dell'incendio: • la propagazione dell'incendio verso altre attività; • la propagazione dell'incendio e dei fumi freddi all'interno della stessa attività.

Tabella S.3-1: Livelli di prestazione

Tabella 31 – Livelli di prestazione per la compartimentazione

6.3.2 Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

I criteri per l'attribuzione agli ambiti dell'attività dei livelli di prestazione per la compartimentazione sono stati dedotti dalla seguente tabella:

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Non ammesso nelle attività soggette
II	Attività non ricomprese negli altri criteri di attribuzione
III	In relazione alle risultanze della valutazione del rischio nell'ambito e in ambiti limitrofi della stessa attività (es. attività con elevato affollamento, attività con geometria complessa o piani interrati, elevato carico di incendio specifico q_f, presenza di sostanze o miscele pericolose in quantità significative, presenza di lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio, …). Si può applicare in particolare ove sono presenti compartimenti con profilo di rischio R_{vita} compreso in D1, D2, Cii2, Cii3, Ciii2, Ciii3, per proteggere gli occupanti che dormono o che ricevono cure mediche.

Tabella S.3-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

Tabella 32 – Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione per la compartimentazione

6.3.3 Soluzioni progettuali

Si adotta la soluzione conforme per il livello di prestazione II.

Al fine di limitare la *propagazione dell'incendio verso altre attività*, è stata verificata la presenza di idonee distanze di separazione su spazio a cielo libero tra le diverse attività contenute nelle opere da costruzione.

Il fabbricato nella sua totalità risulta isolato su quattro lati. Al fine di limitare la propagazione dell'incendio verso altre attività (compreso il fabbricato in ampliamento la cui costruzione è prevista in una seconda fase) è prevista l'interposizione di spazi scoperti. In particolare, l'edificio dista:

- ✓ 81,45 m sul fronte nord rispetto al limite della proprietà;
- ✓ 84,00 m sul fronte est rispetto al limite della proprietà;
- ✓ 66,30 m sul fronte sud rispetto al limite della proprietà;
- ✓ 13,50 m sul fronte ovest rispetto al fabbricato previsto come ampliamento in una seconda fase.

Sulla base di queste misure è stata effettuata la verifica della distanza di separazione tramite procedura Tabellare di cui al punto S.3.11.2 del Codice che consente di determinare la distanza di separazione d_i che limita l'irraggiamento termico dell'incendio sul bersaglio ad un valore soglia pari a E_{soglia} = 12,6 kW/mq.

Si riporta di seguito la verifica effettuata per la piastra radiante più sfavorita, in termini di percentuale di foratura p_i e di carico di incendio nella porzione d'edificio retrostante la piastra, corrispondente ad una delle data hall sul fronte lungo dell'edificio, con un carico di incendio specifico pari a 700 MJ/mq.

La distanza di separazione d_i è calcolata con la seguente relazione:

$$d_i = (\alpha_i \times p_i) + \beta_i$$

dove:

- ✓ d_i = distanza di separazione

- ✓ α_i, β_i = coefficienti tabellari ricavati dalla Tabella S.3-10 in relazione al carico di incendio specifico q_f nella porzione di edificio retrostante la piastra radiante ed alle dimensioni B e H della piastra radiante
- ✓ p_i = percentuale di foratura della piastra radiante = $S_{rad}/S_{pr,i}$ = comunque almeno 0,2
- ✓ S_{rad} = superficie complessiva delle proiezioni degli elementi radianti compresi nella piastra radiante
- ✓ $S_{pr,i}$ = B x H = superficie complessiva della i-esima piastra radiante
- ✓ B = larghezza della piastra radiante
- ✓ H = altezza della piastra radiante

B [m]	H [m]																			
	3		6		9		12		15		18		21		24		27		30	
	α	β	α	β	α	β	α	β	α	β	α	β	α	β	α	β	α	β	α	β
3	1,7	0,5	2,6	0,3	3,1	0,2	3,3	0,2	3,4	0,2	3,5	0,2	3,5	0,1	3,6	0,1	3,6	0,1	3,6	0,1
6	2,0	1,0	3,5	0,8	4,6	0,7	5,3	0,5	5,9	0,4	6,2	0,3	6,5	0,3	6,7	0,3	6,8	0,2	7,0	0,2
9	1,9	1,4	3,9	1,3	5,4	1,2	6,5	1,0	7,4	0,8	8,1	0,7	8,6	0,6	9,0	0,5	9,4	0,5	9,7	0,4
12	1,8	1,7	4,1	1,8	5,8	1,7	7,2	1,5	8,4	1,3	9,3	1,2	10,1	1,0	10,8	0,9	11,4	0,8	11,8	0,7
15	1,6	2,0	4,1	2,2	6,0	2,2	7,7	2,0	9,0	1,9	10,2	1,7	11,2	1,5	12,1	1,4	12,9	1,2	13,5	1,1
18	1,4	2,2	4,0	2,6	6,1	2,6	8,0	2,5	9,5	2,4	10,9	2,2	12,1	2,0	13,1	1,9	14,0	1,7	14,9	1,6
21	1,3	2,4	3,9	2,9	6,2	3,1	8,1	3,0	9,9	2,9	11,4	2,7	12,7	2,6	13,9	2,4	15,0	2,2	16,0	2,1
24	1,1	2,6	3,7	3,2	6,1	3,5	8,2	3,5	10,1	3,4	11,7	3,3	13,2	3,1	14,6	2,9	15,8	2,7	16,9	2,6
27	1,0	2,7	3,5	3,5	6,0	3,8	8,3	3,9	10,2	3,9	12,0	3,8	13,6	3,6	15,1	3,4	16,4	3,3	17,6	3,1
30	0,9	2,9	3,4	3,8	5,9	4,2	8,2	4,3	10,3	4,3	12,2	4,2	13,9	4,1	15,5	4,0	16,9	3,8	18,2	3,6
40	0,6	3,2	2,8	4,5	5,4	5,2	7,9	5,5	10,3	5,7	12,5	5,7	14,5	5,7	16,3	5,6	18,0	5,5	19,6	5,3
50	0,4	3,4	2,3	5,1	4,8	6,0	7,4	6,6	10,0	6,9	12,3	7,0	14,6	7,1	16,6	7,1	18,6	7,1	20,4	7,0
60	0,2	3,5	1,9	5,6	4,3	6,7	6,9	7,5	9,5	7,9	12,0	8,2	14,4	8,4	16,6	8,5	18,8	8,5	20,8	8,5

Per valori di B_i e Hi intermedi a quelli riportati in tabella si approssima al valore immediatamente successivo. In alternativa può essere impiegata iterativamente la procedura analitica di cui al paragrafo S.3.11.3.

Tabella S.3-11: Coefficienti α e β per attività con carico di incendio specifico $q_f \leq 1200$ MJ/m²

Tabella 33 – Coefficienti α e β per attività con carico di incendio specifico q_f < 1.200 MJ/mq

Nello specifico per la piastra radiante oggetto di verifica:

- ✓ B = larghezza della piastra radiante = 126 m
- ✓ H = altezza della piastra radiante = 8,50 m
- ✓ $S_{pr,i}$ = B x H = 1.071 mq

- ✓ S_{rad} = 8,073 mq
- ✓ $p_i = S_{rad} / S_{pr,i}$ = 8,073/ 1.071 = 0,008 < 0,2
- ✓ αi = 4,3
- ✓ βi = 6,7

A fronte delle dimensioni della piastra radiante e della percentuale di foratura pi la distanza minima dalla costruzione più vicina dovrebbe essere pari ad almeno:

$$d_i = ((\alpha_i \times p_i + \beta i) = (4{,}3 \times 0{,}2) + 6{,}7\ m) = 7{,}56\ m < 13{,}5\ m$$

senza considerare la presenza dell'impianto sprinkler che consentirebbe di dimezzare la distanza d_i fino a circa 3,78 m.

Al fine di limitare la propagazione dell'incendio all'interno della stessa attività è prevista la suddivisione del fabbricato in più compartimenti andando a segregare le data hall, il blocco uffici e servizi, depositi, locali tecnici e l'area di carico scarico.
I comparti principali dei risultano essere:

- ✓ Data hall 1: circa 2.870 mq
- ✓ Data hall 2: circa 2.870 mq
- ✓ Data hall 3: circa 2.870 mq
- ✓ Data hall 4: circa 2.870 mq
- ✓ Uffici e servizi: circa 1.012 mq

Ai sopracitati comparti si aggiungono altri comparti secondari rappresentati perlopiù da depositi e locali tecnici.

Per l'individuazione puntuale dei compartimenti si rimanda agli elaborati grafici allegati.

Le superfici massime dei compartimenti antincendio previsti nel complesso non eccedono i valori ammessi nella Tabella S.3-6 del Codice in relazione al profilo di rischio R_{vita} adottato ed in relazione alla quota massima di ciascun compartimento.

R_{vita}	Quota del compartimento								
	< -15 m	< -10 m	< -5 m	< -1 m	≤ 12 m	≤ 24 m	≤ 32 m	≤ 54 m	> 54 m
A1	2000	4000	8000	16000	[1]	32000	[illegible]	8000	4000
A2	1000	2000	4000	8000	64000	16000	[illegible]	4000	2000
A3	[na]	1000	2000	4000	32000	4000	[illegible]	[illegible]	[na]
A4	[na]	[na]	[na]	[na]	16000	[na]	[illegible]	[illegible]	[na]
B1	[na]	2000	8000	16000	64000	16000	8000	4000	2000
B2	[na]	1000	4000	8000	32000	8000	4000	2000	1000
B3	[na]	[na]	1000	2000	16000	4000	2000	1000	[na]
Cii1, Ciii1	[na]	[na]	[na]	2000	16000	8000	8000	8000	4000
Cii2, Ciii2	[na]	[na]	[na]	1000	8000	4000	4000	2000	2000
Cii3, Ciii3	[na]	[na]	[na]	[na]	4000	2000	2000	1000	1000
D1	[na]	[na]	[na]	1000	2000	2000	1000	1000	1000
D2	[na]	[na]	[na]	1000	2000	1000	1000	1000	[na]
E1	2000	4000	8000	16000	[1]	32000	16000	8000	4000
E2	1000	2000	4000	8000	[1]	16000	8000	4000	2000
E3	[na]	[na]	2000	4000	16000	4000	2000	[na]	[na]

La massima superficie lorda è ridotta del 50%. per i compartimenti con $R_{ambiente}$ significativo.
[na] Non ammesso
[1] Senza limitazione

UFFICI
DATA HALL
LOCALI TECNICI E DEPOSITI

Tabella S.3-6: Massima superficie lorda dei compartimenti in m^2

Tabella 34 – Massima superficie lorda dei compartimenti in mq

Tutte le chiusure dei varchi di comunicazione tra compartimenti possiederanno classe di resistenza al fuoco analoga a quella della struttura separante a cui appartengono e saranno munite di dispositivo di auto-chiusura.

Tutte le asole di attraversamento di impianti e tutti i giunti posti all'interno delle pareti di compartimentazione saranno sigillati mediante prodotti certificabili nella stessa classe di resistenza al fuoco della struttura attraversata.

6.4 Esodo

La finalità del *sistema di esodo* è di assicurare che gli occupanti dell'attività possano raggiungere un luogo sicuro o permanere al sicuro, autonomamente o con assistenza, prima che l'incendio determini condizioni incapacitanti negli ambiti dell'attività ove si trovano.

Il sistema delle vie di esodo è stato progettato sulla scorta delle seguenti assunzioni di base:

- ✓ Esodo *simultaneo;*
- ✓ Profilo di rischio per gli uffici R_{vita} pari ad A1;
- ✓ Profilo di rischio per le data hall R_{vita} pari ad A2;
- ✓ Profilo di rischio per i depositi ed i locali tecnici R_{vita} pari ad A3;
- ✓ Affollamento dell'area uffici pari ad un massimo di 55 persone;
- ✓ Assenza di permanenza di persone nelle altre aree del complesso.

6.4.1 Livelli di prestazione

Per l'esodo si attribuisce il livello I di prestazione in accordo alla seguente tabella:

Livello di prestazione	Descrizione
I	Gli occupanti raggiungono un *luogo sicuro* prima che l'incendio determini condizioni incapacitanti negli ambiti dell'attività attraversati durante l'esodo.
II	Gli occupanti sono protetti dagli effetti dell'incendio nel luogo in cui si trovano.

Tabella S.4-1: Livelli di prestazione

Tabella 35 – Livelli di prestazione per l'esodo

6.4.2 Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

I criteri per l'attribuzione agli ambiti dell'attività dei livelli di prestazione per l'esodo sono stati dedotti dalla seguente tabella:

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Tutte le attività
II	Ambiti per i quali non sia possibile assicurare il livello di prestazione I (es. a causa di dimensione, ubicazione, abilità degli occupanti, tipologia dell'attività, caratteristiche geometriche particolari, vincoli architettonici, …)

Tabella S.4-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

Tabella 36 – Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione per l'esodo

6.4.3 Soluzioni progettuali

Si adotta la soluzione conforme per il livello di prestazione I.

Nella fattispecie si procede con l'esodo simultaneo per il quale è previsto lo spostamento contemporaneo degli occupanti fino a luogo sicuro, ovvero l'esterno dell'attività.

6.4.3.1 Vie di esodo

Le vie di esodo, in ogni condizione di incendio, sono progettate per condurre direttamente in luogo sicuro, costituito da spazio scoperto esterno alla costruzione collegato alla pubblica via.

Le vie di esodo avranno un'altezza minima superiore a 2 m e le superfici di calpestio delle vie di esodo non saranno né sdrucciolevoli, né presentare avvallamenti o sporgenze pericolose e devono essere in condizioni tali da rendere sicuro il movimento ed il transito degli occupanti.

Il fumo ed il calore dell'incendio smaltiti dall'attività non interferiranno con il sistema di vie di esodo.

6.4.3.1.1 Porte lungo le vie di esodo

Le porte installate lungo le vie di esodo saranno facilmente identificabili ed apribili da parte di tutti gli occupanti.

L'apertura delle porte non ostacolerà il deflusso degli occupanti lungo le vie di esodo.

Le porte si apriranno su aree piane orizzontali facilmente praticabili, di profondità almeno pari alla larghezza complessiva del varco.

Al fine di consentire l'affidabile, immediata e semplice apertura delle porte ad apertura manuale ciascuna porta dovrà possedere i requisiti della seguente tabella in funzione delle caratteristiche dell'ambito servito e del numero di occupanti dell'ambito che impiegano tale porta nella condizione d'esodo più gravosa.

Ambito servito	Caratteristiche della porta		
	Occupanti serviti [1]	Verso di apertura	Dispositivo di apertura
Ambiti dell'attività non aperti al pubblico	n > 50 occupanti	Nel senso dell'esodo [2]	UNI EN 1125 [3]
Ambiti dell'attività aperti al pubblico	n > 25 occupanti		
Aree a rischio specifico	n > 10 occupanti		
	n > 5 occupanti		UNI EN 179 [3] [4]
Altri casi		Secondo risultanze della valutazione del rischio [5]	

[1] Numero degli occupanti che impiegano la singola porta nella condizione d'esodo più gravosa, considerando anche la verifica di ridondanza di cui al paragrafo S.4.8.6.

[2] Qualora l'esodo possa avvenire nelle due direzioni devono essere previste specifiche misure (es. porte distinte per ciascuna direzione, porte apribili nelle due direzioni, porte ad azionamento automatico, segnaletica variabile, ...). Sono escluse dal verso di apertura le porte ad azionamento automatico del tipo a scorrimento.

[3] Oppure dispositivo per specifiche necessità, da selezionare secondo risultanze della valutazione del rischio (es. EN 13633, EN 13637, ...).

[4] I dispositivi UNI EN 179 sono progettati per l'impiego da parte di personale specificamente formato.

[5] Ove possibile, è preferibile che il verso di apertura sia comunque nel senso dell'esodo, anche qualora si mantenga il dispositivo di apertura ordinario.

Tabella S.4-6: Caratteristiche delle porte ad apertura manuale lungo le vie d'esodo

Tabella 37 – Caratteristiche delle porte lungo le vie di esodo

In alternativa a porte munite dei dispositivi di apertura della tabella S.4-6 del Codice, sono comunque ammesse porte apribili nel verso dell'esodo, a condizione che le stesse siano progettate e realizzate a regola d'arte e che l'apertura durante l'esercizio possa avvenire a semplice spinta sull'intera superficie della porta.

Qualora, per eventuali necessità connesse a particolari esigenze d'esercizio dell'attività o di sicurezza antintrusione, sia necessario cautelarsi da un uso improprio delle porte, è consentita l'adozione di idonei e sicuri sistemi di controllo ed apertura delle porte. In tali casi, la gestione della sicurezza antincendio dell'attività (capitolo 6.5) deve prevedere le modalità di affidabile, immediata e semplice apertura di tali porte in caso di emergenza.

6.4.3.1.2 Uscite finali

Le uscite finali verso l'esterno sono posizionate in modo da consentire l'esodo rapido degli occupanti verso luogo sicuro.

Le uscite finali saranno contrassegnate sul lato verso il luogo sicuro con cartello UNI EN ISO 7010-M001, riportante il messaggio "*Uscita di emergenza, lasciare libero il passaggio*".

Illustrazione S.4-2: Esempio di segnale per uscita finale

Figura 7 – Esempio di segnale per l'uscita finale

6.4.3.1.3 Segnaletica di esodo ed orientamento

Il sistema di esodo sarà facilmente riconoscibile ed impiegato dagli occupanti grazie ad apposita *segnaletica di sicurezza*. In ogni area dell'attività saranno installate apposite planimetrie, correttamente orientate, in cui saranno indicate la posizione del lettore ed il layout del sistema di esodo.

6.4.3.1.4 Illuminazione di sicurezza

È prevista l'installazione di un impianto di illuminazione di sicurezza lungo il sistema delle vie di esodo fino a luogo sicuro. L'impianto avrà caratteristiche tali da assicurare un livello di illuminamento sufficiente a garantire l'esodo degli occupanti conformemente alle indicazioni della norma UNI EN 1838 e comunque maggiore di 1 lux lungo la linea centrale della via di esodo.

6.4.3.2 Progettazione del sistema di esodo

Il sistema di esodo è stato dimensionato in modo da consentire agli occupanti di abbandonare il compartimento di primo innesco dell'incendio e raggiungere direttamente il luogo sicuro, prima che l'incendio determini condizioni incapacitanti negli ambiti dell'attività ove si trovano.

6.4.3.2.1 Numero minimo di vie di esodo ed uscite indipendenti

Considerando per l'attività:

- ✓ il profilo di rischio R_{vita} A1/A2/A3,

✓ un affollamento complessivo largamente inferiore a 500 persone (max 55),

al fine di limitare la probabilità che l'esodo degli occupanti sia impedito dall'incendio, il numero minimo di vie di esodo indipendenti è stabilito pari a 2, a meno di quei locali in cui sia ammesso un corridoio cieco secondo le prescrizioni del paragrafo S.4.8.2.

R_{vita}	Affollamento dell'ambito servito	Numero minimo uscite indipendenti
Qualsiasi	> 500 occupanti	3
B1 [1], B2 [1], B3 [1]	> 200 occupanti	
Altri casi		2
Se ammesso corridoio cieco secondo le prescrizioni del paragrafo S.4.8.2.		1
[1] Ambiti con densità d'affollamento > 0,4 p/m^2		

Tabella S.4-15: Numero minimo di uscite indipendenti da locale o spazio a cielo libero

Tabella 38 – Caratteristiche delle porte lungo le vie di esodo

Ciascun compartimento dispone di più uscite contrapposte. Le uscite sono posizionate in modo da creare coppie di vie di esodo con angolo formato da percorsi rettilinei superiore a 45°.

6.4.3.2.2 Lunghezze di esodo e dei corridoi ciechi

In virtù dei profili di rischio R_{vita} attribuiti per l'attività:

- ✓ all'interno degli uffici la lunghezza massima d'esodo sino al raggiungimento di luogo sicuro all'esterno dell'attività è fissata in 70 m, mentre la lunghezza massima del corridoio cieco è pari a 45 m per ambiti con affollamento massimo di 100 persone.
- ✓ per locali tecnici e depositi la lunghezza massima d'esodo sino al raggiungimento di luogo sicuro all'esterno dell'attività è fissata in 45 m, mentre la lunghezza massima del corridoio cieco è pari a 15 m per ambiti con affollamento massimo di 100 persone.
- ✓ all'interno delle data hall la lunghezza massima d'esodo sino al raggiungimento di luogo sicuro all'esterno dell'attività è fissata in 60 m, mentre la lunghezza massima del corridoio cieco è pari a 30 m per ambiti con affollamento massimo di 100 persone.

R_{vita}	Max lunghezza d'esodo L_{es}	R_{vita}	Max lunghezza d'esodo L_{es}
A1	≤ 70 m	B1, E1	≤ 60 m
A2	≤ 60 m	B2, E2	≤ 50 m
A3	≤ 45 m	B3, E3	≤ 40 m
A4	≤ 30 m	Cii1, Ciii1	≤ 40 m
D1	≤ 30 m	Cii2, Ciii2	≤ 30 m
D2	≤ 20 m	Cii3, Ciii3	≤ 20 m
I valori delle massime lunghezze d'esodo di riferimento possono essere incrementati in relazione a *requisiti antincendio aggiuntivi*, secondo la metodologia del paragrafo S.4.10.			

Tabella S.4-25: Massime lunghezze d'esodo

Tabella 39 – Massime lunghezze d'esodo

R_{vita}	Max affollamento	Max lunghezza L_{cc}	R_{vita}	Max affollamento	Max lunghezza L_{cc}
A1	≤ 100 occupanti	≤ 45 m	B1, E1	≤ 50 occupanti	≤ 25 m
A2		≤ 30 m	B2, E2		≤ 20 m
A3		≤ 15 m	B3, E3		≤ 15 m
A4	≤ 50 occupanti	≤ 10 m	Cii1, Ciii1		≤ 20 m
D1		≤ 20 m	Cii2, Ciii2		≤ 15 m
D2		≤ 15 m	Cii3, Ciii3		≤ 10 m
I valori delle massime lunghezze di corridoio cieco di riferimento L_{cc} possono essere incrementati in relazione a *requisiti antincendio aggiuntivi*, secondo la metodologia del paragrafo S.4.10.					

Tabella S.4-18: Condizioni per il corridoio cieco

Tabella 40 – Condizioni per il corridoio cieco

Adottando *misure antincendio aggiuntive* per l'esodo secondo la metodologia di cui al paragrafo S.4-10 del Codice è possibile incrementare la massima lunghezza del percorso L_{es} e la massima lunghezza del corridoio cieco L_{cc} come segue:

$$L_{es,d} = (1+\delta_m) \times L_{es}$$

$$L_{cc,d} = (1+\delta_m) \times L_{cc}$$

Con:

- ✓ $L_{es,d}$ massima lunghezza d'esodo di progetto;
- ✓ $L_{cc,d}$ massima lunghezza corridoio cieco di progetto;

- ✓ δ_m fattore che tiene conto dei differenti *requisiti antincendio aggiuntivi* del compartimento servito dalla via di esodo e calcolato come segue

$$\delta_m = \sum_i \delta_{m,i}$$

In ogni caso δ_m non può superare la massima variazione ammessa del 36%.

- ✓ $\delta_{m,i}$ fattore relativo a *requisito antincendio aggiuntivo* di cui alla Tabella seguente

Requisiti antincendio aggiuntivi		$\delta_{m,i}$
Rivelazione ed allarme di livello di prestazione IV (capitolo S.7)		15%
Controllo di fumi e calore di livello di prestazione III (capitolo S.8)		20%
Altezza media del locale servito dalla via d'esodo, h_m in metri [1]	≤ 3 m	0%
	> 3 m, ≤ 4 m	5%
	> 4 m, ≤ 5 m	10%
	> 5 m, ≤ 6 m	15%
	> 6 m, ≤ 7 m	18%
	> 7 m, ≤ 8 m	21%
	> 8 m, ≤ 9 m	24%
	> 9 m, ≤ 10 m	27%
	> 10 m	30%
[1] Qualora la via d'esodo serva più locali, si assume la minore tra le altezze medie.		

Tabella S.4-38: Parametri per la definizione dei fattori $\delta_{m,i}$

Tabella 41 – Parametri per la definizione dei fattori $\delta_{m.i}$

Alla luce di quanto sopra, è possibile incrementare la lunghezza del percorso di esodo L_{es} e la lunghezza del corridoio cieco L_{cc} del 15% in considerazione della presenza di un impianto di rivelazione e allarme incendio rispondente al livello di prestazione IV.
Si trascurano le altezze dei locali.
Pertanto, la lunghezza massima d'esodo e la lunghezza del corridoio cieco per ciascun ambito è così determinata:
Data hall:

- ✓ $L_{es,A}$ = 60 m x (1 + 0,15) = 69 m
- ✓ $L_{cc,A}$ = 30 m x (1 + 0,15) = 34,5 m

Locali tecnici e depositi:

- ✓ $L_{es,A}$ = 45 m x (1 + 0,15) = 51,75 m
- ✓ $L_{cc,A}$ = 15 m x (1 + 0,15) = 17,25 m

Uffici:

- ✓ $L_{es,A}$ = 70 m x (1 + 0,15) = 80,50 m
- ✓ $L_{cc,A}$ = 45 m x (1 + 0,15) = 51,75 m

In tutti gli ambiti del complesso sono ampiamente rispettate le suddette lunghezze massime di esodo e dei corridoi ciechi.

6.4.3.2.3 Larghezza minima delle vie di esodo orizzontali

La larghezza minima delle vie di esodo per gli uffici, unico comparto in cui è prevista la permanenza di persone, viene calcolata considerando il profilo di rischio R_{vita} pari ad A1.

La larghezza minima delle vie di esodo orizzontali (L_O), che consente il regolare esodo degli occupanti che la impiegano, è pari a:

$$L_O = L_U \times n_O$$

Dove:

- ✓ L_O = larghezza minima delle vie di esodo orizzontali [mm];
- ✓ L_U = larghezza unitaria per le vie di esodo orizzontali pari a 3,40 [mm/persona];
- ✓ n_O = numero totale degli occupanti che impiegano tale via di esodo orizzontale.

R_{vita}	Larghezza unitaria	Δt_{coda}	R_{vita}	Larghezza unitaria	Δt_{coda}
A1	3,40	330 s	B1, C1, E1	3,60	310 s
A2	3,80	290 s	B2, C2, D1, E2	4,10	270 s
A3	4,60	240 s	B1 [1], B2 [1], B3, C3, D2, E3	6,20	180 s
A4	12,30	90 s			

I valori delle larghezze unitarie sono espressi in mm/persona ed assicurano una durata dell'attesa in coda, per gli occupanti che impiegano la specifica via d'esodo, non superiore a Δt_{coda}.
[1] Per occupanti prevalentemente in piedi e densità d'affollamento > 0,7 p/m^2.

Tabella S.4-27: Larghezze unitarie per vie d'esodo orizzontali

Tabella 42 – Larghezze unitarie per vie di esodo orizzontali

- ✓ L_o = 3,40 mm/persona x 55 persone =187 mm < 2.700 mm (3 US da 900 mm)

Tutte le vie di esodo orizzontali presentano una larghezza non inferiore a 900 mm, in conformità alla tabella S.4-28 del Codice di cui seguito, a meno di singoli locali in cui è prevista presenza occasionale di personale in cui potranno essere realizzate vie di esodo orizzontali di larghezza non inferiore a 600 mm.

Larghezza	Criterio
≥ 1200 mm	Affollamento dell'ambito servito > 1000 occupanti oppure > 200 occupanti prevalentemente in piedi e densità d'affollamento > 0,7 p/m²
≥ 1000 mm	Affollamento dell'ambito servito > 300 occupanti
≥ 900 mm	Affollamento dell'ambito servito ≤ 300 occupanti Larghezza adatta anche a coloro che impiegano ausili per il movimento
≥ 800 mm	Varchi da ambito servito con affollamento ≤ 50 occupanti
≥ 700 mm	Varchi da ambito servito con affollamento ≤ 10 occupanti (es. singoli uffici, camere d'albergo, locali di abitazione, appartamenti, …)
≥ 600 mm	Ambito servito ove vi sia esclusiva presenza di personale specificamente formato, oppure occasionale e di breve durata di un numero limitato di occupanti (es. locali impianti o di servizio, piccoli depositi, …).
L'*affollamento dell'ambito servito* corrisponde al totale degli occupanti che impiegano ciascuna delle vie d'esodo che si dipartono da tale ambito.	

Tabella S.4-28: Larghezze minime per vie d'esodo orizzontali

Tabella 43 – Larghezze minime per vie di esodo orizzontali

6.4.3.2.4 Larghezza minima delle vie di esodo verticali

Per l'esodo degli occupanti non sono contemplate scale. L'edificio è ad un solo piano.

Le uniche scale presenti sono quelle esterne di accesso alla copertura, ove è prevista la sola presenza occasionale di personale per la manutenzione degli impianti di climatizzazione e fotovoltaico. Tali scale sono previste di larghezza pari ad almeno 900 mm.

Larghezza	Criterio
≥ 1200 mm	Affollamento dell'ambito servito > 1000 occupanti oppure > 200 occupanti prevalentemente in piedi e densità d'affollamento > 0,7 p/m²
≥ 1000 mm	Affollamento dell'ambito servito > 300 occupanti
≥ 900 mm	Affollamento dell'ambito servito ≤ 300 occupanti
≥ 600 mm	Ambito servito ove vi sia esclusiva presenza di personale specificamente formato, oppure occasionale e di breve durata di un numero limitato di occupanti (es. locali impianti o di servizio, piccoli depositi, …).
L'*affollamento dell'ambito servito* corrisponde al totale degli occupanti che impiegano ciascuna delle vie d'esodo che si dipartono da tale ambito.	

Tabella S.4-32: Larghezze minime per vie d'esodo verticali

Tabella 44 - Larghezze minime vie di esodo verticali

6.4.3.2.5 Verifica di ridondanza delle vie di esodo

Ai fini della verifica di ridondanza si deve rendere indisponibile una via di esodo orizzontale alla volta e verificare che le restanti vie di esodo indipendenti da questa abbiamo larghezza complessiva sufficiente a garantire l'esodo degli occupanti.
Si omette la verifica di ridondanza per le data hall, i depositi e i locali tecnici, in quanto non significativa per effetto della presenza solo occasionale delle persone. Le data hall sono comunque dotate di molteplici uscite.

Ipotizzando che una delle tre uscite di sicurezza a servizio del blocco uffici sia resa indisponibile dagli effetti del fumo e/o del calore elevato (evento poco probabile per effetto della presenza di un impianto sprinkler e di un impianto di smaltimento meccanizzato del fumo e del calore d'emergenza dimensionato in accordo alla norma UNI 9494-2 – Appendice H), ne rimarrebbero comunque disponibili altre due che consentono di soddisfare i requisiti dei sistemi delle vie di esodo.

✓ L_o = 3,40 mm/persona x 55 persone = 187 mm < 1.800 mm (2 US da 900 mm)

6.4.3.2.6 Larghezza minima delle uscite finali

Tutte le uscite finali presentano larghezza maggiore di quella minima prescritta.
La larghezza minima delle uscite finali (L_F) è calcolata secondo la seguente formula:

$$L_F = \sum_i L_{O,i} + \sum_j L_{V,j}$$

Dove:

- ✓ L_F = larghezza minima delle uscite finali [mm].
- ✓ $L_{O,i}$ = larghezza della i-esima via di esodo orizzontale che adduce all'uscita finale, come calcolata in precedenza [mm].
- ✓ $L_{V,i}$ = larghezza della j-esima via di esodo verticale che adduce all'uscita finale, come calcolata in precedenza [mm].

6.4.3.2.7 Esodo in presenza di occupanti con disabilità

Le eventuali persone diversamente abili presenti nell'area uffici potranno procedere all'esodo direttamente su spazio scoperto all'esterno. Non si rende pertanto necessario prevedere la realizzazione di uno spazio calmo dedicato.

6.5 Gestione della sicurezza antincendio

La *gestione della sicurezza antincendio* (GSA) rappresenta la misura antincendio organizzativa e gestionale adatta a garantire nel tempo un adeguato livello di sicurezza in caso di incendio.

6.5.1 Livelli di prestazione

Per la gestione della sicurezza antincendio dell'intero complesso si attribuisce il livello II in accordo alla seguente tabella:

Livello di prestazione	Descrizione
I	Gestione della sicurezza antincendio per il mantenimento delle condizioni di esercizio e di risposta all'emergenza
II	Gestione della sicurezza antincendio per il mantenimento delle condizioni di esercizio e di risposta all'emergenza con struttura di supporto
III	Gestione della sicurezza antincendio per il mantenimento delle condizioni di esercizio e di risposta all'emergenza con struttura di supporto dedicata

Tabella S.5-1: Livelli di prestazione

Tabella 45 - Livelli di prestazione per la gestione della sicurezza antincendio

6.5.2 Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

I criteri per l'attribuzione agli ambiti dell'attività dei livelli di prestazione per la gestione della sicurezza antincendio sono stati dedotti dalla seguente tabella:

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Attività ove siano verificate *tutte* le seguenti condizioni: • profili di rischio: ○ R_{vita} compresi in A1, A2; ○ R_{beni} pari a 1; ○ $R_{ambiente}$ non significativo; • non prevalentemente destinata ad occupanti con disabilità; • tutti i piani dell'attività situati a quota compresa tra -10 m e 54 m; • carico di incendio specifico $q_f \leq 1200$ MJ/m^2; • non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative; • non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.
II	Attività non ricomprese negli altri criteri di attribuzione
III	Attività ove sia verificato *almeno una* delle seguenti condizioni: • profilo di rischio R_{beni} compreso in 3, 4; • se aperta al pubblico: affollamento complessivo > 300 occupanti; • se non aperta al pubblico: affollamento complessivo > 1000 occupanti; • numero complessivo di posti letto > 100 e profili di rischio R_{vita} compresi in D1, D2, Ciii1, Ciii2, Ciii3; • si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative ed affollamento complessivo > 25 occupanti; • si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio ed affollamento complessivo > 25 occupanti.

Tabella S.5-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

Tabella 46 - Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione per la gestione della sicurezza antincendio

6.5.3 Soluzioni progettuali

Si adotta la soluzione conforme per il livello di prestazione II.

Per quanto concerne i corsi di formazione e aggiornamento antincendio per addetti al servizio antincendio si farà riferimento al Livello 2 dell'Allegato III al D.M. 02/09/21.

La struttura organizzativa minima sarà così composta:

- ✓ Responsabile dell'attività;
- ✓ Coordinatore degli addetti ai servizi antincendio;
- ✓ Addetti al servizio antincendio.

6.5.3.1 Compiti e funzioni del responsabile dell'attività

- ✓ Organizza la GSA in esercizio;

- ✓ Organizza la GSA in emergenza;
- ✓ Predispone, attua e verifica periodicamente il piano di emergenza;
- ✓ Provvede a formazione ed informazione del personale su procedure ed attrezzature.

6.5.3.2 Compiti e funzioni del coordinatore degli addetti ai servizi antincendio

Addetto al servizio antincendio, individuato dal responsabile dell'attività che:

- ✓ Sovraintende i servizi relativi all'attuazione delle misure antincendio previste;
- ✓ Coordina operativamente gli interventi degli addetti al servizio antincendio e la messa in sicurezza degli impianti;
- ✓ Si interfaccia con i responsabili delle squadre dei soccorritori;
- ✓ Segnala al responsabile dell'attività eventuali necessità di modifica delle procedure di emergenza.

6.5.3.3 Compiti e funzioni degli addetti al servizio antincendio

- ✓ Attuano la GSA in esercizio ed in emergenza.

6.5.3.4 Adempimenti minimi

Gli adempimenti minimi sono i seguenti:

- ✓ Prevenzione incendi,
- ✓ Istruzioni e planimetrie di piano per gli occupanti,
- ✓ Registro dei controlli,
- ✓ Piano di emergenza,
- ✓ Formazione ed informazione addetti al servizio antincendio,
- ✓ Piano di mantenimento del livello di sicurezza,
- ✓ Centro di gestione dell'emergenza.

6.5.3.5 Gestione della sicurezza nell'attività in esercizio

La corretta gestione della sicurezza antincendio in esercizio contribuisce all'efficacia delle altre misure antincendio adottate. Essa prevede:

- ✓ La riduzione della probabilità di insorgenza di un incendio, adottando misure di prevenzione incendi, buona pratica nell'esercizio e programmazione della manutenzione;

- ✓ Il controllo e la manutenzione di impianti ed attrezzature antincendio;
- ✓ La preparazione alla gestione dell'emergenza, tramite la pianificazione delle azioni da eseguire in caso di emergenza, esercitazioni antincendio e prove di evacuazione periodiche.

6.5.3.6 Registro dei controlli

Il responsabile dell'attività dovrà predisporre un registro dei controlli periodici dove siano annotati:

- ✓ I controlli, le verifiche, gli interventi di manutenzione su sistemi, dispositivi, attrezzature e le altre misure antincendio adottate;
- ✓ Le attività di informazione, formazione ed addestramento ai sensi della normativa vigente;
- ✓ Le prove di evacuazione.

Tale registro dovrà essere mantenuto costantemente aggiornato e disponibile per gli organi di controllo.

6.5.3.7 Piano per il mantenimento del livello di sicurezza antincendio

Il responsabile dell'attività dovrà curare la predisposizione di un piano finalizzato al mantenimento delle condizioni di sicurezza, al rispetto dei divieti, delle limitazioni e delle condizioni di esercizio.

Sulla base del profilo di rischio dell'attività e delle risultanze della progettazione, il piano deve prevedere:

- ✓ Le attività di controllo per prevenire gli incendi secondo le disposizioni vigenti;
- ✓ La programmazione dell'attività di informazione, formazione e addestramento del personale addetto alla struttura, comprese le esercitazioni all'uso dei mezzi antincendio e di evacuazione in caso di emergenza, tendendo conto della valutazione e del rischio dell'attività;
- ✓ La specifica informazione agli occupanti;
- ✓ I controlli delle vie di esodo per garantirne la fruibilità e della segnaletica di sicurezza;
- ✓ La programmazione della manutenzione di sistemi, dispositivi, attrezzature e impianti rilevanti ai fini della sicurezza antincendio;

- ✓ Le procedure per l'esecuzione delle manutenzioni ordinarie e straordinarie e delle modifiche che comprendano almeno:
  - ♣ L'individuazione dei pericoli e le valutazioni dei rischi legati all'intervento di modifica o di manutenzione;
  - ♣ Le misure di sicurezza da implementare;
  - ♣ L'assegnazione delle responsabilità;
  - ♣ Le eventuali altre azioni necessarie in fase di esecuzione o successivamente all'intervento;
- ✓ La programmazione della revisione periodica.

6.5.3.8 Controllo e manutenzione di impianti ed attrezzature antincendio

Per il controllo e la manutenzione degli impianti, attrezzature ed altri sistemi di sicurezza antincendio si dovrà fare riferimento al D.M. 01/09/21.

Il controllo e la manutenzione degli impianti e delle attrezzature antincendio devono essere effettuati nel rispetto delle disposizioni legislative e regolamentari vigenti secondo la regola dell'arte in accordo alle norme, ai TS e TR pertinenti, ed al manuale di uso e manutenzione dell'impianto e dell'attrezzatura.

Il manuale di uso e manutenzione degli impianti e delle attrezzature antincendio sarà predisposto secondo la regolamentazione applicabile o normativa tecnica e sarà fornito al responsabile dell'attività.

Le operazioni di controllo e manutenzione sugli impianti e sulle attrezzature antincendio e la loro cadenza temporale saranno almeno quelle indicate da norme, TS e TR pertinenti, nonché dal manuale d'uso e manutenzione dell'impianto.

La manutenzione sugli impianti e sulle attrezzature antincendio sarà svolta da personale esperto in materia sulla base della regola dell'arte che garantisce la corretta esecuzione delle operazioni svolte. La seguente tabella indica le principali norme di riferimento per la manutenzione ed il controllo di impianti ed attrezzature antincendio.

Impianto o attrezzatura antincendio	Norme e TS per verifica, controllo, manutenzione
Estintori	UNI 9994-1
RI	UNI 10779, UNI EN 671-3, UNI EN 12845
SPK	UNI EN 12845
IRAI	UNI 11224
SEFC	UNI 9494-3
Sistemi a pressione differenziale	UNI EN 12101-6
Sistemi a polvere	UNI EN 12416-2
Sistemi a schiuma	UNI EN 13565-2
Sistemi spray ad acqua	UNI CEN/TS 14816
Sistema estinguente ad aerosol condensato	UNI ISO 15779
Sistemi a riduzione di ossigeno	UNI EN 16750
Porte e finestre apribili resistenti al fuoco	UNI 11473
Sistemi di spegnimento ad estinguente gassoso	UNI 11280

Tabella S.5-8: Norme e TS per verifica, controllo e manutenzione di impianti e attrezzature antincendio

Tabella 47 - Norme di riferimento per la manutenzione ed il controllo di impianti ed attrezzature antincendio.

6.5.3.9 Preparazione all'emergenza

La preparazione all'emergenza nell'ambito della gestione della sicurezza antincendio si esplica:

- ✓ Tramite pianificazione delle azioni da eseguire in caso di emergenza in risposta agli scenari incidentali ipotizzati.
- ✓ Con la formazione ed addestramento periodico del personale addetto all'attuazione del piano di emergenza e con prove di evacuazione. La frequenza delle prove di attuazione del piano di emergenza deve tenere conto della complessità dell'attività e dell'eventuale sostituzione del personale impiegato.

La preparazione dell'emergenza includerà planimetrie e documenti nei quali siano riportate tutte le informazioni necessarie alla gestione dell'emergenza, comprese le istruzioni o le

procedure per l'esodo degli occupanti, indicando in particolare le misure di assistenza agli occupanti con specifica necessità.
In prossimità dell'accesso e comunque in più punti del fabbricato saranno esposte planimetrie esplicative del sistema di esodo e dell'ubicazione delle attrezzature antincendio ed istruzioni sul comportamento degli occupanti in caso di emergenza.
Le procedure di emergenza saranno aggiornate in caso di modifica significativa dell'attività ai fini della sicurezza antincendio.

Nella seguente Tabella si riportano le misure antincendio per la preparazione all'emergenza:

Livello di prestazione	Preparazione all'emergenza
I	La preparazione all'emergenza può essere limitata all'informazione al personale ed agli occupanti sui comportamenti da tenere. Essa deve comprendere: • istruzioni per la chiamata del soccorso pubblico e le informazioni da fornire per consentire un efficace soccorso; • istruzioni di primo intervento antincendio, attraverso: ◦ azioni del responsabile dell'attività in rapporto alle squadre di soccorso; ◦ azioni degli eventuali addetti antincendio in riferimento alla lotta antincendio ed all'esodo, ivi compreso l'impiego di dispositivi di protezione ed attrezzature; ◦ azioni per la messa in sicurezza di apparecchiature ed impianti; • istruzioni per l'esodo degli occupanti, anche per mezzo di idonea segnaletica; • istruzioni generali per prestare assistenza agli occupanti con specifiche necessità; • istruzioni specifiche per prestare assistenza agli occupanti con specifiche necessità, in caso di presenza non occasionale; • Istruzioni per il ripristino delle condizioni di sicurezza dopo l'emergenza.
II, III	La preparazione all'emergenza deve prevedere le procedure per la gestione dell'emergenza. In particolare: • procedure di allarme: modalità di allarme, informazione agli occupanti, modalità di diffusione dell'ordine di evacuazione; • procedure di attivazione del centro di gestione delle emergenze, se previsto; • procedure di comunicazione interna e verso gli enti di soccorso pubblico: devono essere chiaramente definite le modalità e strumenti di comunicazione tra gli addetti del servizio antincendio e il centro di gestione dell'emergenza, ove previsto, individuate le modalità di chiamata del soccorso pubblico e le informazioni da fornire alle squadre di soccorso; • procedure di primo intervento antincendio, che devono prevedere le azioni della squadra antincendio per lo spegnimento di un principio di incendio, per l'assistenza degli occupanti nella evacuazione, per la messa in sicurezza delle apparecchiature o impianti; • procedure per l'esodo degli occupanti e le azioni di facilitazione dell'esodo; • procedure per assistere occupanti con ridotte o impedite capacità motorie, sensoriali e cognitive o con specifiche necessità; • procedure di messa in sicurezza di apparecchiature ed impianti: in funzione della tipologia di impianto e della natura dell'attività, occorre definire apposite sequenze e operazioni per la messa in sicurezza delle apparecchiatura o impianti; • procedure il ripristino delle condizioni di sicurezza al termine dell'emergenza: in funzione della complessità della struttura devono essere definite le modalità con le quali garantirne il rientro in condizioni di sicurezza degli occupanti ed il ristino dei processi ordinari dell'attività.

Tabella S.5-9: Preparazione all'emergenza

Tabella 48 - Preparazione all'emergenza

6.5.3.10 Centro di gestione delle emergenze

È prevista la realizzazione di un *centro di gestione delle emergenze* (CGE) ai fini del coordinamento delle operazioni d'emergenza.

Il locale individuato coinciderà con il locale security, inserito nel blocco uffici e servizi in prossimità dell'accesso principale al fabbricato, e costituirà un compartimento antincendio separato dagli ambiti limitrofi tramite strutture di separazione almeno REI/EI 60. Viste le caratteristiche dell'edificio e in base all'analisi del rischio effettuata, si ritiene accettabile che l'accesso al locale avvenga dall'interno del fabbricato.

Il locale sarà presidiato h24 7/7.

Il centro di gestione delle emergenze sarà fornito di:

- ✓ informazioni necessarie alla gestione dell'emergenza (es. pianificazioni, planimetrie, schemi funzionali di impianti, numeri telefonici, ecc.);
- ✓ strumenti di comunicazione con le squadre di soccorso, il personale e gli occupanti;
- ✓ centrali di controllo degli impianti di protezione attiva e ripetizione dei segnali di allarme;
- ✓ rimandi degli sganci degli impianti elettrici (EPO) dei vari compartimenti, dei Gruppi Elettrogeni e dei Power Center.

Il centro di gestione dell'emergenza sarà chiaramente individuato da apposita segnaletica di sicurezza.

6.5.3.11 Revisione periodica

I documenti della GSA saranno oggetto di revisione periodica a cadenza stabilita e, in ogni caso, saranno aggiornati in occasione di modifiche dell'attività.

6.5.3.12 Gestione della sicurezza nell'attività in emergenza

La gestione della sicurezza antincendio durante l'emergenza nell'attività deve prevedere almeno:

- ✓ attivazione ed attuazione del piano di emergenza secondo le indicazioni di cui sopra;
- ✓ attivazione del centro di gestione delle emergenze secondo le indicazioni di cui sopra.

Alla rivelazione manuale o automatica dell'incendio segue generalmente:

- ✓ l'immediata attivazione delle procedure d'emergenza;
- ✓ la verifica dell'effettiva presenza di un incendio e la successiva attivazione delle procedure d'emergenza.

Sarà assicurata durante gli orari di svolgimento dell'attività lavorativa la presenza continuativa di addetti del servizio antincendio in modo da poter attuare in ogni momento le azioni previste in emergenza.

Si precisa che nel calcolo del carico di incendio specifico di progetto non è stata considerata la presenza di addetti antincendio nell'arco continuativo delle 24 ore, anche se il personale che costituirà il presidio notturno sarà idoneamente formato allo scopo.

6.6 Controllo dell'incendio

La presente misura antincendio ha come scopo l'individuazione dei presidi antincendio da installare nell'attività per la sua *protezione base*, attuata solo con estintori, e per la sua *protezione manuale* o *protezione automatica* finalizzata al controllo dell'incendio, o anche grazie a specifici impianti, alla sua completa estinzione.

I presidi antincendio considerati per il fabbricato sono gli estintori d'incendio, la rete idranti/naspi interna ed esterna, l'impianto sprinkler, l'impianto di rilevazione fumi e allarme e l'impianto smaltimento meccanizzato dei fumi e del calore d'emergenza.

6.6.1 Livelli di prestazione

Alla luce di quanto sopra, su specifica richiesta del committente, per il controllo dell'incendio viene attribuito un livello di prestazione V.

Livello di prestazione	Descrizione
I	Nessun requisito
II	Estinzione di un principio di incendio
III	Controllo o estinzione manuale dell'incendio
IV	Inibizione, controllo o estinzione dell'incendio con sistemi automatici estesi a porzioni di attività
V	Inibizione, controllo o estinzione dell'incendio con sistemi automatici estesi a tutta l'attività

Tabella S.6-1: Livelli di prestazione

Tabella 49 - Livelli di prestazione per il controllo e l'estinzione dell'incendio

6.6.2 Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

I criteri per l'attribuzione agli ambiti dell'attività dei livelli di prestazione per il controllo e l'estinzione dell'incendio sono stati dedotti dalla seguente tabella:

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Non ammesso nelle attività soggette

II	Ambiti dove siano verificate *tutte* le seguenti condizioni:
	• profili di rischio:
	  ○ R_{vita} compresi in A1, A2, B1, B2, Cii1, Cii2, Ciii1, Ciii2;
	  ○ R_{beni} pari a 1, 2;
	  ○ $R_{ambiente}$ non significativo;
	• tutti i piani dell'attività situati a quota compresa tra -5 m e 32 m;
	• carico di incendio specifico $q_f \leq 600$ MJ/m^2;
	• per compartimenti con $q_f > 200$ MJ/m^2: superficie lorda ≤ 4000 m^2;
	• per compartimenti con $q_f \leq 200$ MJ/m^2: superficie lorda qualsiasi;
	• non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative;
	• non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.

III	Ambiti non ricompresi negli altri criteri di attribuzione.
IV	In relazione alle risultanze della valutazione del rischio nell'ambito e in ambiti limitrofi della stessa attività (es. ambiti di attività con elevato affollamento, ambiti di attività con geometria complessa o piani interrati, elevato carico di incendio specifico q_f, presenza di sostanze o miscele pericolose in quantità significative, presenza di lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio, …).
V	Su specifica richiesta del committente, previsti da capitolati tecnici di progetto, richiesti dalla autorità competente per costruzioni destinate ad attività di particolare importanza, previsti da regola tecnica verticale.

Tabella S.6-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

Tabella 50 - Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione per il controllo e l'estinzione dell'incendio

6.6.3 Soluzioni progettuali

Si adotta per il fabbricato la *soluzione conforme* per il livello di prestazione V.

Oltre agli estintori verranno installati a protezione del fabbricato:

- ✓ idranti esterni soprasuolo e sottosuolo UNI 70 – Livello 3 UNI 10779;
- ✓ naspi interni UNI 25 - Livello 3 UNI 10779;
- ✓ impianto fisso di spegnimento automatico a sprinkler a preazione nelle data hall e nei locali con quantitativi significativi di apparecchiature elettriche ed elettroniche secondo UNI EN 12845.
- ✓ Impianto fisso di spegnimento automatico a sprinkler a umido a servizio degli uffici e

dei depositi nel fabbricato di supporto secondo UNI EN 12845.

Per la protezione della sottostazione elettrica AT/MT, fuori dal sedime del fabbricato principale, in accordo al Titolo II, Capo V, punto 3 del D.M. 15/07/14, è prevista l'installazione di n. 4 monitori a schiuma progettati secondo la norma NFPA 11.

Stando al Codice, il ricorso ai criteri della norma NFPA 11 farebbe ricadere tra le "modalità progettuali per soluzioni alternative" elencate nella Tabella S.6-3.

Oggetto della soluzione	Modalità progettuale
Reti di idranti (§ S.6.8)	Si descriva come gli incendi, specifici dell'ambito considerato, possano essere controllati manualmente, impiegando altre soluzioni impiantistiche o altre procedure operative.
Sistemi automatici di inibizione, controllo o estinzione dell'incendio (§ S.6.9)	Si descriva come gli incendi, specifici dell'ambito considerato, possano essere inibiti, controllati o estinti automaticamente, impiegando altre soluzioni impiantistiche o altre procedure operative. Ad esempio, qualora si abbia una configurazione non prevista dalla norma UNI EN 12845, il progettista può ricorrere alla NFPA 13.

Tabella S.6-3: Modalità progettuali per soluzioni alternative

Tabella 51 – Modalità progettuali per soluzioni alternative per il controllo dell'incendio

Per i sistemi di inibizione, controllo o estinzione sono considerate soluzioni conformi quelle che prevedono l'adozione delle seguenti norme in riferimento alla Tabella S.6-11 del Codice. Nel caso specifico per i sistemi a schiuma la norma da seguire per ricadere in soluzione conforme è individuata nella UNI EN 13565-2.

Tipo	Riferimento	Sistema di inibizione, controllo o estinzione
Norma tecnica	UNI EN 12845	Sistemi sprinkler
Norma tecnica	UNI EN 15004-1	Sistemi a estinguenti gassosi
Norma tecnica	UNI EN 12416-2	Sistemi a polvere
Norma tecnica	UNI EN 13565-2	Sistemi a schiuma
TS	UNI CEN/TS 14816	Sistemi spray ad acqua
TS	UNI CEN/TS 14972	Sistemi ad acqua nebulizzata (water mist)
TS	UNI/TS 11512	Componenti per impianti di estinzione a gas - Requisiti e metodi di prova per la compatibilità
Norma tecnica	UNI ISO 15779	Sistema estinguente ad aerosol condensato
Norma tecnica	UNI EN 16750	Sistemi a riduzione di ossigeno - Progettazione, installazione, pianificazione e manutenzione

Tabella S.6-11: Principali norme, TS e TR di riferimento per i sistemi di inibizione, controllo o estinzione dell'incendi

Tabella 52 – Principali norme, TS e TR di riferimento per i sistemi di inibizione, controllo o estinzione degli incendi

Anche se formalmente la sottostazione elettrica AT/MT per quanto concerne i trasformatori deve rispondere ai criteri del D.M. 15/07/14, ai fini dell'individuazione dei livelli di prestazione degli impianti antincendio si ritiene di riferirsi al Codice. Per questo motivo viene individuata una *soluzione alternativa* per i monitori.

6.6.3.1 Estintori

La protezione manuale si attuerà attraverso l'impiego di estintori. All'interno delle data hall si prediligerà l'utilizzo di estintori ad anidride carbonica, mentre negli altri ambienti di estintori polivalenti per classi A, B e C (polvere o idrici).

Per i gruppi elettrogeni e i trasformatori ad olio installati all'aperto si farà ricorso ad estintori (anche carrellati). È prevista l'installazione di n. 2 gruppi mobili a schiuma per lato dotati di un carrello per la movimentazione del gruppo, un miscelatore variabile, una lascia a bassa espansione, manichette antincendio DN 45/DN 70 e fusto di schiumogeno da poter collegare direttamente alla rete idranti esterna.

Gli estintori saranno sempre disponibili per l'uso immediato e collocati in posizione facilmente visibile e raggiungibile in prossimità delle uscite e lungo i percorsi di esodo.

Il numero e la capacità estinguente degli estintori saranno calcolati in base alla classe di incendio A e B secondo i seguenti criteri riportati nelle Tabelle seguenti.

Profilo di rischio R_{vita}	Max distanza di raggiungimento	Minima capacità estinguente	Minima carica nominale
A1, A2	40 m	13 A	6 litri o 6 kg
A3, B1, B2, C1, C2, D1, D2, E1, E2	30 m	21 A	
A4, B3, C3, E3	20 m	27 A	

Tabella S.6-5: Criteri per l'installazione degli estintori di classe A

Tabella 53 - Criteri per l'installazione degli estintori di classe A

Quantità di liquido infiammabile stoccato o in lavorazione L	Minima capacità estinguente	Numero di estintori	Minima carica nominale
L ≤ 50 litri	70 B	1	4 kg o 3 litri, 5 kg se a CO2
50 < L ≤ 100 litri	89 B	2	
100 < L ≤ 200 litri	113 B	3	6 kg o 6 litri
	144 B	2	
L ≥ 200 litri	233 B	≥ 3 [1]	

[1] Il numero deve essere determinato sulla base della valutazione del rischio, tenendo conto della quantità e della tipologia di liquido infiammabile stoccato o in lavorazione, della geometria dei contenitori e della superficie esposta; in queste circostanze è preferibile prevedere anche l'installazione di estintori carrellati.

Tabella S.6-6: Criterio per l'installazione degli estintori di classe B

Tabella 54 - Criteri per l'installazione degli estintori di classe B

6.6.3.2 Rete idranti

A copertura dell'intero insediamento sarà realizzata una rete antincendio esterna e interna, costituita da idranti soprassuolo e sottosuolo esterni DN 70 e naspi DN 25, il cui posizionamento è desumibile dagli elaborati grafici allegati.

La rete antincendio soddisferà i requisiti prestazionali indicati dalla norma UNI 10779 – Livello 3.

La rete esterna sarà costituita da un anello interrato, da cui saranno derivati all'esterno idranti a colonna soprassuolo e sottosuolo DN 70 completi di cassette di corredo, posizionati ad una distanza reciproca massima di circa 60 m e preferibilmente non inferiore a 5/10 m dal fabbricato.

La geometria ad anello consente che la rete di distribuzione dell'acqua antincendio possa essere sezionata in tratti di tubazione (per eventuali manutenzioni) a mezzo valvole a saracinesca installate in pozzetto, senza comprometterne il funzionamento.

L'impianto dovrebbe essere dimensionato in modo che i n. 6 idranti DN 70 dislocati nella posizione idraulicamente più sfavorita siano in grado di erogare 300 l/min ciascuno (1.800 litri/min complessivi) con una pressione residua al bocchello non inferiore a 4 bar per 120 minuti. Poiché in presenza di un impianto fisso di spegnimento automatico a copertura di tutto il fabbricato, il numero di idranti DN 70 che viene considerato è pari a 4 (1.200 litri/min complessivi) per una durata di 90 min, come da prospetto B.1 della UNI 10779 (per un totale di 108 mc).
La rete per la protezione interna sarà realizzata con naspi DN 25 dislocati a distanza in modo che ogni punto dell'area da proteggere disti al massimo 30 m con il metodo del filo teso, mediante il ricorso a manichette di lunghezza pari a 30 m, come indicato dalla norma UNI 10779.
Dimensionando l'impianto sulle portate (1.200 litri/min) e pressioni (4 bar) della rete esterna, lo stesso è automaticamente verificato per le prestazioni da garantire ai naspi DN 25: n. 6 naspi dislocati nella posizione idraulicamente più sfavorita con 60 l/min per 120 minuti ciascuno con una pressione residua al bocchello pari ad almeno 3 bar.
La rete antincendio sarà dotata di almeno un attacco di mandata doppio per autopompa DN 70, posizionato all'esterno della sala pompe antincendio in posizione facilmente accessibile ai mezzi di soccorso.

6.6.3.3 Impianto fisso di spegnimento automatico a sprinkler

Come già descritto, le data hall ed i locali con significative quantità di apparecchiature elettriche ed elettroniche saranno protette con impianto fisso automatico di spegnimento a sprinkler a preazione, dimensionato in accordo alla norma UNI EN 12845.
Gli altri locali, ovvero uffici ed altre aree di supporto, saranno protette da impianto fisso automatico di spegnimento a sprinkler a umido, dimensionato anch'esso in accordo alla norma UNI EN 12845.

Di seguito si riportano le principali caratteristiche dell'impianto sprinkler per i vari ambienti:

Area	**Hazard Classification - Livello di pericolosità**	**Maximum Protection Area Per Sprinkler - Massima area protetta per testina**	**Maximum Sprinkler Distances - Massima distanza tra testine**	**Flowrate/ Density - Portata/densità**	**Suppression System - Sistema di spegnimento**
Power Centre	OH2	12 mq	4 m	5 mm/min	Pre-Action Sprinklers - Sprinkler a preazione
Data Halls	OH1	12 mq	4 m	5 mm/min	Pre-Action Sprinklers - Sprinkler a preazione
IDF Rooms					
Cooling/Data Hall Corridors - Corridoio data hall					
Front of house (POE, electrical, security) - (Locali tecnici elettrici)					
Front of house (office, toilets, corridor, lobby, security, shredder)	LH	21 mq	4.6 m	2.25 mm/min	Sprinklers
Storage Rooms - Depositi	HHS	9 mq	3.7 m	7.5 mm/min	Sprinklers
Mechanical Plant Room - Locali tecnici meccanici	OH3	12 mq	4 m	5 mm/min	Sprinklers

La riserva idrica minima per l'impianto sprinkler dimensionata per i depositi (sprinkler peggiorativo), è pari a 186,5 mc. È stata in ogni caso considerata una riserva idrica minima di 225 mc corrispondente al minimo volume d'acqua richiesto dalla UNI EN 12845 per sistemi classificati come HHS.

La rete sprinkler sarà dotata di almeno un attacco di mandata per autopompa DN 70, posizionato all'esterno del fabbricato che ospiterà la sala pompe antincendio, in posizione facilmente accessibile ai mezzi di soccorso.

6.6.3.4 Monitori a schiuma

Come già anticipato, in prossimità della sottostazione elettrica AT/MT con i trasformatori isolati ad olio saranno istallati n. 4 monitori a schiuma dimensionati in accordo alla norma NFPA 11. Ciascun monitore sarà posizionato vicino al trasformatore, due sul fronte nord e due sul fronte sud.

Per il dimensionamento è stato considerato un fattore di contemporaneità di n.1 monitore attivo per volta. Ciascun monitore copre un'area di 155 mq e ha una portata di 6,5 l/min/mq corrispondenti a 1.010 l/min + 20% di fattore di sicurezza = 1.211 l/min.
La durata di funzionamento prevista è di 30 minuti; pertanto, richiede una riserva idrica di 36,33 mc.
Ogni monitore ospiterà la propria riserva di schiuma a livello locale e ha un angolo di lancio di 15° e una gittata massima di 30 metri.

6.6.3.5 Alimentazione impianti antincendio

L'alimentazione dell'acqua al sistema antincendio sarà garantita da un serbatoio esterno di circa 333 mc utili, di cui 108 mc a servizio degli idranti esterni e circa 225 mc a servizio degli impianti sprinkler. Per la non contemporaneità di intervento la riserva è dimensionata anche per i monitori della sottostazione elettrica AT/MT.

In prossimità del serbatoio esterno di accumulo e internamente al blocco uffici/servizi sarà ubicato il locale per l'alloggiamento dei gruppi di pressurizzazione idonei ad assicurare le

prestazioni richieste dagli impianti antincendio. Il locale che ospita i gruppi sarà realizzato conformemente alla norma UNI 11292, sarà compartimentato con strutture di separazione REI/EI 120, avrà accesso direttamente dall'esterno e sarà protetto da impianto sprinkler. Sarà inoltre garantita la ventilazione necessaria per il corretto funzionamento dei motori diesel.

È prevista l'installazione di n. 1 gruppo di pompaggio combinato composto da n.1 pompa elettrica, n.1 motopompa a diesel e n.1 pompa jockey.
Il gruppo a servizio di idranti, naspi e sprinkler sarà a norma UNI EN 12845. Al contempo, se utilizzato anche per i monitori, dovrà soddisfare i requisiti della norma NFPA 20. In alternativa verrà installato un gruppo dedicato solo per i monitori conforme alla norma NFPA 20.

6.7 Rilevazione e allarme

Gli *impianti di rilevazione incendio e segnalazione allarme incendi* (IRAI) sono realizzati con l'obiettivo di sorvegliare gli ambiti di una attività, rivelare precocemente un incendio e diffondere l'allarme al fine di:

- ✓ attivare le misure protettive (es. impianti automatici di inibizione, controllo o estinzione, ripristino della compartimentazione, smaltimento di fumi e calore d'emergenza, controllo o arresto di impianti tecnologici di servizio e di processo);
- ✓ attivare le misure gestionali (es. procedure di emergenza e di esodo) progettate e programmate in relazione all'incendio rivelato ed all'ambito ove tale principio di incendio si è sviluppato rispetto all'intera attività sorvegliata.

Verrà installato un impianto di rilevazione automatica dell'incendio e diffusione dell'allarme in tutte le aree del complesso.

6.7.1 Livelli di prestazione

Per la rivelazione ed allarme incendio si attribuisce il livello IV di prestazione in accordo alla seguente tabella per tutti i fabbricati:

Livello di prestazione	Descrizione
I	Rivelazione e diffusione dell'allarme di incendio mediante sorveglianza degli ambiti da parte degli occupanti dell'attività.
II	Rivelazione manuale dell'incendio mediante sorveglianza degli ambiti da parte degli occupanti dell'attività e conseguente diffusione dell'allarme.
III	Rivelazione automatica dell'incendio e diffusione dell'allarme mediante sorveglianza di ambiti dell'attività.
IV	Rivelazione automatica dell'incendio e diffusione dell'allarme mediante sorveglianza dell'intera attività.

Tabella S.7-1: Livelli di prestazione

Tabella 55 - Livelli di prestazione per rivelazione ed allarme incendio

6.7.2 Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

I criteri per l'attribuzione agli ambiti dell'attività dei livelli di prestazione per rivelazione ed allarme incendio sono stati dedotti dalla seguente tabella:

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Ambiti dove siano verificate *tutte* le seguenti condizioni: • profili di rischio: ○ R_{vita} compresi in A1, A2; ○ R_{beni} pari a 1; ○ $R_{ambiente}$ non significativo; • attività non aperta al pubblico; • densità di affollamento ≤ 0,2 persone/m²; • non prevalentemente destinata ad occupanti con disabilità; • tutti i piani dell'attività situati a quota compresa tra -5 m e 12 m; • carico di incendio specifico q_f ≤ 600 MJ/m²; • superficie lorda di ciascun compartimento ≤ 4000 m²; • non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative; • non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.
II	Ambiti dove siano verificate *tutte* le seguenti condizioni: • profili di rischio: ○ R_{vita} compresi in A1, A2, B1, B2; ○ R_{beni} pari a 1; ○ $R_{ambiente}$ non significativo; • densità di affollamento ≤ 0,7 persone/m²; • tutti i piani dell'attività situati a quota compresa tra -10 m e 54 m; • carico di incendio specifico q_f ≤ 600 MJ/m²; • non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative; • non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.
III	Ambiti non ricompresi negli altri criteri di attribuzione.
IV	In relazione alle risultanze della valutazione del rischio nell'ambito e in ambiti limitrofi della stessa attività (es. ambiti o attività con elevato affollamento, ambiti o attività con geometria complessa o piani interrati, elevato carico di incendio specifico q_f, presenza di sostanze o miscele pericolose in quantità significative, presenza di lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio, presenza di inneschi significativi,…).

Tabella S.7-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

Tabella 56 - Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione per rivelazione ed allarme incendio

6.7.3 Soluzioni progettuali

Si adotta la soluzione conforme per il livello di prestazione IV.

L'impianto di rivelazione ed allarme a protezione dell'intera attività sarà progettato, installato e gestito in conformità alla vigente regolamentazione, ovverosia in accordo alla norma UNI 9795, quale soluzione conforme.

Date le caratteristiche geometriche degli ambienti nelle data hall verrà installato un sistema di rivelazione a campionamento d'aria (VESDA) mentre negli ambienti del

fabbricato di supporto (uffici e servizi) verranno installati rivelatori puntiformi di fumo e calore.

Di seguito si riepilogano le funzioni minime, principali e secondarie degli IRAI:

Livello di prestazione	Aree sorvegliate	Funzioni minime degli IRAI		Funzioni di evacuazione ed allarme	Funzioni di impianti [1]
		Funzioni principali	Funzioni secondarie		
I	-	[2]		[3]	[4]
II	-	B, D, L, C	-	[9]	[4]
III	[12]	A, B, D, L, C	E, F [5], G, H, N [6]	[9]	[4] o [11]
IV	Tutte	A, B, D, L, C	E, F [5], G, H, M [7], N, O [8]	[9] o [10]	[11]

[1] Funzioni di avvio protezione attiva ed arresto o controllo di altri impianti o sistemi.

[2] Non sono previste funzioni, la rivelazione e l'allarme sono demandate agli occupanti.

[3] L'allarme è trasmesso tramite segnali convenzionali codificati nelle procedure di emergenza (es. a voce, suono di campana, accensione di segnali luminosi, …) comunque percepibili da parte degli occupanti.

[4] Demandate a procedure operative nella pianificazione d'emergenza.

[5] Funzioni E ed F previste solo quando è necessario trasmettere e ricevere l'allarme incendio.

[6] Funzioni G, H ed N non previste ove l'avvio dei sistemi di protezione attiva e controllo o arresto altri impianti sia demandato a procedure operative nella pianificazione d'emergenza.

[7] Funzione M prevista solo se richiesta l'installazione di un EVAC.

[8] Funzione O prevista solo in attività dove si prevedono applicazioni domotiche (*building automation*).

[9] Con dispositivi di diffusione visuale e sonora o altri dispositivi adeguati alle capacità percettive degli occupanti ed alle condizioni ambientali (es. segnalazione di allarme ottica, a vibrazione, …).

[10] Per elevati affollamenti, geometrie complesse, può essere previsto un sistema EVAC secondo norma UNI ISO 7240-19.

[11] Automatiche su comando della centrale o mediante centrali autonome di azionamento (asservite alla centrale master), richiede le funzioni secondarie E, F, G, H ed N della EN 54-1.

[12] Spazi comuni, vie d'esodo (anche facenti parte di sistema d'esodo comune) e spazi limitrofi, compartimenti con profili di rischio R_{vita} in Cii1, Cii2, Cii3, Ciii1, Ciii2, Ciii3, D1 e D2, aree dei beni da proteggere, aree a rischio specifico.

Tabella S.7-3: Soluzioni conformi per rivelazione ed allarme incendio

Tabella 57 - Soluzioni conformi per rivelazione ed allarme incendio

A, Rivelazione automatica dell'incendio
B, Funzione di controllo e segnalazione
D, Funzione di segnalazione manuale
L, Funzione di alimentazione
C, Funzione di allarme incendio

Tabella S.7-5: Funzioni principali degli IRAI secondo EN 54-1 e UNI 9795

Tabella 58 - Funzioni principali degli IRAI

E, Funzione di trasmissione dell'allarme incendio
F, Funzione di ricezione dell'allarme incendio
G, Funzione di comando del sistema o attrezzatura di protezione contro l'incendio
H, Sistema o impianto automatico di protezione contro l'incendio
J, Funzione di trasmissione dei segnali di guasto
K, Funzione di ricezione dei segnali di guasto
M, Funzione di controllo e segnalazione degli allarmi vocali
N, Funzione di ingresso e uscita ausiliaria
O, Funzione di gestione ausiliaria (*building management*)

Tabella S.7-6: Funzioni secondarie degli IRAI secondo EN 54-1 e UNI 9795

Tabella 59 - Funzioni secondarie degli IRAI

Alla centrale di rivelazione incendio è affidato il compito di:

- ✓ segnalare la rivelazione di incendio per mezzo degli elementi sensibili in campo;
- ✓ attuare i pannelli e le sirene di allarme incendio poste nei comparti dell'edificio;
- ✓ chiudere le porte e i portoni REI/EI se mantenuti aperti dai magneti;
- ✓ chiudere le serrande tagliafuoco motorizzate;
- ✓ avviare, a richiesta, il funzionamento del sistema di smaltimento meccanizzato di fumo e calore di emergenza.

Visto l'esiguo numero degli occupanti e la conformazione geometrica dell'edificio ad un solo piano, non è prevista l'installazione di un impianto EVAC. Le funzioni di evacuazione ed allarme avverranno tramite dispositivi di diffusione visuale e sonora mediante l'attivazione dei pannelli ottico-acustici.

6.8 Controllo di fumi e calore

La misura antincendio di *controllo di fumo e calore* ha come scopo l'individuazione dei presidi antincendio da installare nell'attività per consentire il controllo, l'evacuazione e lo smaltimento dei prodotti della combustione in caso di incendio.

6.8.1 Livelli di prestazione

Per il controllo di fumi e calore si ritiene sufficiente attribuire un livello di prestazione II, ricorrendo ad un sistema di smaltimento meccanizzato dei fumi e del calore secondo UNI 9494-2 – Appendice H, in accordo alla seguente tabella

Livello di prestazione	Descrizione
I	Nessun requisito
II	Deve essere possibile smaltire fumi e calore dell'incendio dai compartimenti al fine di facilitare le operazioni delle squadre di soccorso.
III	Deve essere mantenuto nel compartimento uno strato libero dai fumi che permetta: • la salvaguardia degli occupanti e delle squadre di soccorso, • la protezione dei beni, se richiesta. Fumi e calore generati nel compartimento non devono propagarsi ai compartimenti limitrofi.

Tabella S.8-1: Livelli di prestazione

Tabella 60 - Livello di prestazione per il controllo di fumi e calore

6.8.2 Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

I criteri per l'attribuzione agli ambiti dell'attività dei livelli di prestazione per il controllo di fumi e calore sono stati dedotti dalla seguente tabella:

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Compartimenti dove siano verificate *tutte* le seguenti condizioni: • carico di incendio specifico $q_f \leq 600$ MJ/m^2; • per compartimenti con $q_f > 200$ MJ/m^2: superficie lorda ≤ 25 m^2; • per compartimenti con $q_f \leq 200$ MJ/m^2: superficie lorda ≤ 100 m^2; • non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative; • non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.
II	Compartimento non ricompreso negli altri criteri di attribuzione.
III	In relazione alle risultanze della valutazione del rischio nell'ambito e in ambiti limitrofi della stessa attività (es. attività con elevato affollamento, attività con geometria complessa o piani interrati, elevato carico di incendio specifico q_f, presenza di sostanze o miscele pericolose in quantità significative, presenza di lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio, ...).

Tabella S.8-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

Tabella 61 - Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione per il controllo di fumi e calore

6.8.3 Soluzioni progettuali

Si adotta la soluzione alternativa per il livello di prestazione II.

Per garantire lo smaltimento dei fumi e del calore per facilitare le operazioni delle squadre di soccorso a protezione dell'intero complesso si prevede di installare dei sistemi di smaltimento dei fumi e del calore di emergenza, progettati, installati e gestiti in conformità alle vigenti norme di buona tecnica, ovvero la norma UNI 9494-2 – Appendice H.

Lo smaltimento dei fumi dalle data hall sarà realizzato mediante un ventilatore di estrazione fumi certificato per funzionamento continuo di due ore con temperature dei fumi caldi a 400°C. Il ventilatore sarà installato a soffitto del corridoio di servizio centrale che collega le quattro data hall. Il ventilatore di estrazione fumi estrarrà il fumo dalle data hall attraverso condotte resistenti al fuoco e relative serrande motorizzate di controllo dei fumi. I fumi saranno estratti a livello del soffitto della data hall con una portata di 26 mc/s.

L'impianto di smaltimento fumi potrà essere attivato manualmente dalle squadre di soccorso o automaticamente dal segnale di allarme antincendio proveniente dall'impianto IRAI a seguito dell'attivazione dell'impianto sprinkler. Solo le serrande motorizzate di controllo dei fumi installate nella zona dell'incendio si apriranno, mentre le serrande

installate negli altri locali saranno mantenute in posizione di chiusura. Quando si attiva il ventilatore di smaltimento fumi sarà necessario aprire le porte dei locali al fine di garantire la superficie necessaria per l'ingresso dell'aria di reintegro. Le porte potranno essere aperte manualmente o automaticamente. Le modalità di attivazione delle stesse saranno ricomprese nelle procedure del GSA.

Il sistema di smaltimento di fumi e calore di emergenza e reintegro dell'aria per il fabbricato di supporto avrà la stessa configurazione delle data hall: in questo caso i ventilatori per l'estrazione dei fumi, certificati per funzionamento continuo di due ore con temperature dei fumi caldi a 400°C, saranno installati sulla copertura del fabbricato. Si riporta tabella riepilogativa delle portate.

I canali dell'impianto di estrazione fumi e calore saranno del tipo a singolo/multi-comparto a seconda della collocazione e dell'utilizzo e avranno una certificazione di prodotto CE secondo la norma UNI EN 12101-7:2011.

Nel seguito si riportano le Tabelle riepilogative delle principali caratteristiche degli impianti di smaltimento dei fumi e del calore di emergenza delle data hall e del building di supporto.

Descizione locale / Room Name	N° locale / Roof Number	Altezza / Height (m)	Volume locale / Room Volume m^3	Sup. locale / Total Room Area m^2	Sup. locale parziale / Partial area m^2	Portata aria estratta specifica / UNI 9494 Req. ($m3/s$ /$100m^2$)	Minima portata aria estratta / Minimum Smoke Extract Rate (m^3/s)	Ricambi aria sulla base della portata aria min. estratta / ACH based on calc. ext rate (v.a./h)	Minima portata aria estratta / Minimum Smoke Extract Rate (m^3/s)	Aria esterna / Fresh Air (m^3/h)	Ricambi aria sulla base della portata aria scelta / Room ACH using Fan Cap. (v.a./h)	NOTES
Data Hall Smoke Extract Fan												
Data Hall 1	27	8,7	25081,2	2883	1600	1	26,3	3,8	26,3	26,3	3,8	Aria esterna immessa attraverso apertura porte / MA from Manual Openable doors of DH
					1282,9	0,8						
Data Hall 2	26	8,7	25064,7	2881	1600	1	26,2	3,8			3,8	Aria esterna immessa attraverso apertura porte / MA from Manual Openable doors of DH
					1281	0,8						
Data Hall 3	31	8,7	24991,6	2873	1600	1	26,2	3,8			3,8	Aria esterna immessa attraverso apertura porte / MA from Manual Openable doors of DH
					1272,6	0,8						
Data Hall 4	30	8,7	24978,6	2871	1600	1	26,2	3,8			3,8	Aria esterna immessa attraverso apertura porte / MA from Manual Openable doors of DH
					1271,1	0,8						

Tabella 62 – Dimensionamento delle portate di smaltimento dei fumi e del calore in accordo alla norma UNI 9494-2-Appendice H per le data hall.

Descizione locale / Room Name	N° locale / Roof Number	Altezza / Height (m)	Volume locale / Room Volume m^3	Sup. locale / Total Room Area m^2	Sup. locale parziale / Partial area m^2	Portata aria estratta specifica / UNI 9494 Req. ($m3/s /100m^2$)	Minima portata aria estratta / Minimum Smoke Extract Rate (m^3/s)	Ricambi aria sulla base della portata aria min. estratta / ACH based on calc. ext rate (v.a./h)	Minima portata aria estratta / Minimum Smoke Extract Rate (m^3/s)	Aria esterna / Fresh Air (m^3/h)	Ricambi aria sulla base della portata aria scelta / Room ACH using Fan Cap. (v.a./h)	NOTES
FOH Smoke Extract Fan												
Loading Bay - Area carico/scarico	1	6,8	2366,4	348	348	1	3,5	5,3	3,5	3,5	5,3	Aria esterna immessa mediante ventilatore / MA via MA Fan and Ductwork at low-level inlet
Storage - Deposito 1	42	6,8	235,3	35	35	1	0,3	5,3	0,3	0,3	5,3	
Security - Sicurezza/CGE	49	6,8	322,3	47	47	1	0,5	5,3	0,5	0,5	5,3	
Lobby	48	3,2	3209,6	1003	1003	1	10,0	11,3	10,0	10,0	11,2	Aria esterna per OPS Center e Customer Office, immessa attraverso l'apertura delle porte, per gli altri locali immessa mediante ventilatore / Fresh air for OPS Center and Customer Office brought in through door opening, for other rooms brought in through fan
Corridor - Corridoio	43N											
Break Area - Area break	5											
OPS Center - Centro operativo	4											
Meeting room - Sala riunioni	70											
Conference room - Sala conferenze	69											
Office - Ufficio 1	92											
Office - Uffico 2	63											
Office - Ufficio	6											
Toilets - Bagni												
Storage - Deposito 4	13	6,8	495,0	73	73	1	0,7	5,3	0,7	0,7	5,3	Aria esterna immessa mediante ventilatore / MA via MA Fan and Ductwork at low-level inlet
Storage - Deposito 2	95	6,8	240,7	35	35	1	0,4	5,3	0,4	0,4	5,3	
Storage - Deposito 3	19	6,8	1093,0	161	161	1	1,6	5,3	1,6	1,6	5,3	
Storage - Deposito 5	94	6,8	1504,8	221	221	1	2,2	5,3	2,2	2,2	5,3	
Telecom room - locale tecnico dati 1	47	6,8	196,5	29	29	1	0,3	5,3	0,3	0,3	5,3	
Telecom room - locale tecnico dati 2	39	6,8	195,2	29	29	1	0,3	5,3	0,3	0,3	5,3	

Tabella 63 – Dimensionamento delle portate di smaltimento dei fumi e del calore in accordo alla norma UNI 9494-2-Appendice H per il building di supporto

6.9 Operatività antincendio

L'operatività antincendio ha lo scopo di agevolare l'efficace conduzione di interventi di soccorso dei Vigili del fuoco in tutte le attività.

6.9.1 Livelli di prestazione

Per l'operatività antincendio si attribuisce il livello III di prestazione in accordo alla seguente tabella:

Livello di prestazione	Descrizione
I	Nessun requisito
II	Accessibilità per mezzi di soccorso antincendio
III	Accessibilità per mezzi di soccorso antincendio Pronta disponibilità di agenti estinguenti Possibilità di controllare o arrestare gli impianti tecnologici e di servizio dell'attività, compresi gli impianti di sicurezza
IV	Accessibilità per mezzi di soccorso antincendio Pronta disponibilità di agenti estinguenti Possibilità di controllare o arrestare gli impianti tecnologici e di servizio dell'attività, compresi gli impianti di sicurezza Accessibilità protetta per i Vigili del fuoco a tutti i piani dell'attività Possibilità di comunicazione affidabile per soccorritori

Tabella S.9-1: Livelli di prestazione

Tabella 64 - Livelli di prestazione per l'operatività antincendio

6.9.2 Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

I criteri per l'attribuzione agli ambiti dell'attività dei livelli di prestazione per l'operatività antincendio sono stati dedotti dalla seguente tabella:

Livello di prestazione	Criteri di attribuzione
I	Non ammesso nelle attività soggette

II	Opere da costruzione dove siano verificate *tutte* le seguenti condizioni:
	• profili di rischio:
	  ○ R_{vita} compresi in A1, A2, B1, B2;
	  ○ R_{beni} pari a 1;
	  ○ $R_{ambiente}$ non significativo;
	• densità di affollamento ≤ 0.2 persone/m²;
	• tutti i piani dell'attività situati a quota compresa tra -5 m e 12 m;
	• carico di incendio specifico q_f ≤ 600 MJ/m²;
	• per compartimenti con q_f > 200 MJ/m²: superficie lorda ≤ 4000 m²;
	• per compartimenti con q_f ≤ 200 MJ/m²: superficie lorda qualsiasi;
	• non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative;
	• non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.

III	Opere da costruzione non ricomprese negli altri criteri di attribuzione.
IV	Opere da costruzione dove sia verificata *almeno una* delle seguenti condizioni: • profilo di rischio R_{beni} compreso in 3, 4; • se aperta al pubblico: affollamento complessivo > 300 occupanti; • se non aperta al pubblico: affollamento complessivo > 1000 occupanti; • numero totale di posti letto > 100 e profili di rischio R_{vita} compresi in D1, D2, Ciii1, Ciii2, Ciii3; • si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative ed affollamento complessivo > 25 occupanti; • si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio ed affollamento complessivo > 25 occupanti.

Tabella S.9-2: Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

Tabella 65 - Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

6.9.3 Soluzioni progettuali

Si adotta la soluzione conforme per il livello di prestazione III.

Viene assicurata permanentemente la possibilità di avvicinare i mezzi di soccorso antincendio ad una distanza inferiore a 50 m dagli accessi per i soccorritori, la pronta disponibilità degli agenti estinguenti e la possibilità di controllare o arrestare gli impianti tecnologici e di servizio compresi gli impianti di sicurezza a tutti i locali del fabbricato.

I sistemi di controllo e comando dei servizi di sicurezza destinati a funzionare in caso di incendio (quadri di controllo del sistema meccanizzato per lo smaltimento dei fumi e del calore di emergenza e degli IRAI) saranno ubicati in luogo facilmente accessibile ed in

posizione segnalata, presso il Centro di Gestione delle Emergenze, all'interno del quale saranno riportati gli allarmi degli impianti del complesso.
Gli organi di intercettazione, controllo, arresto e manovra degli impianti tecnologici e di processo al servizio dell'attività rilevanti ai fini dell'incendio (es. impianto elettrico, impianto di ventilazione, impianto fotovoltaico, gruppi elettrogeni …) saranno ubicati in posizione segnalata e facilmente raggiungibile in emergenza.

Sono soddisfatti i requisiti minimi di accesso all'attività dalla pubblica via per i mezzi di soccorso:

- ✓ larghezza strade (> 3,50 m);
- ✓ altezza libera (> 4 m);
- ✓ raggio di volta (≤ 13 m);
- ✓ pendenza (≤ 10%);
- ✓ resistenza al carico (≤ 20 t) di cui 8 sull'asse anteriore e 12 sull'asse posteriore con passo 4 m.

L'autoscala avrà comunque la possibilità di accostarsi su tutti e quattro i lati del fabbricato, come meglio individuabile negli elaborati grafici allegati.
In particolare, l'accesso al piazzale interno alla barriera acustica sarà consentito in molteplici punti per permettere l'avvicinamento a tutti i manufatti e le macchine elettriche presenti.

Per l'accesso alla copertura sono previste n. 2 scale esterne posizionate in punti contrapposti del fabbricato.

6.10 Sicurezza degli impianti tecnologici e di servizio

Ai fini della sicurezza antincendio del complesso sono stati considerati i seguenti *impianti tecnologici e di servizio:*

- ✓ Impianto elettrico e di illuminazione;
- ✓ Messa a terra;
- ✓ Protezione contro le scariche atmosferiche;
- ✓ Impianto fotovoltaico in copertura;
- ✓ Impianto di climatizzazione;
- ✓ Sistema di smaltimento meccanizzato dei fumi e del calore di emergenza;
- ✓ Gruppi elettrogeni in esterno;
- ✓ Trasformatori MT/BT ad olio in esterno;
- ✓ Sottostazione elettrica AT/MT.

All'interno del complesso vengono individuate come aree a rischio specifico i trasformatori ad olio (posti in esterno) e la sottostazione elettrica AT/MT, anch'essa con presenza di trasformatori ad olio, la cui progettazione avverrà nel pieno rispetto del D.M. 15/07/14.

Tutti gli impianti saranno progettati, installati, verificati, eserciti e manutenuti a regola d'arte in conformità alla regolamentazione vigente. Essi rispetteranno i seguenti obiettivi di sicurezza antincendio:

- ✓ Limitare la probabilità di costituire causa di incendio o di esplosione;
- ✓ Limitare la propagazione di un incendio all'interno degli ambienti di installazione e contigui;
- ✓ Non rendere inefficaci le altre misure antincendio, con particolare riferimento agli elementi di compartimentazione;
- ✓ Consentire agli occupanti di lasciare gli ambienti in condizione di sicurezza;
- ✓ Consentire alle squadre di soccorso di operare in condizioni di sicurezza;
- ✓ Essere disattivabili, o altrimenti gestibili, a seguito di incendio da posizione sicura, segnalata e facilmente accessibile.

La gestione e la disattivazione degli impianti sarà prevista e descritta nel piano d'emergenza, parte integrante del GSA.

6.10.1 Livelli di prestazione

Per la sicurezza degli impianti tecnologici e di servizio si attribuisce il livello I di prestazione in accordo alla seguente tabella:

Livello di prestazione	Descrizione
I	Impianti progettati, realizzati, eserciti e mantenuti in efficienza secondo la regola d'arte, in conformità alla regolamentazione vigente, con requisiti di sicurezza antincendio specifici.

Tabella S.10-1: Livelli di prestazione

Tabella 66 - Livelli di prestazione per la sicurezza degli impianti tecnologici e di servizio

6.10.2 Criteri di attribuzione dei livelli di prestazione

Il criterio per l'attribuzione agli ambiti dell'attività del livello di prestazione I per la sicurezza degli impianti tecnologici e di servizio è imposto dal normatore per tutte le attività.

6.10.3 Soluzioni progettuali

Si adotta la soluzione conforme per il livello di prestazione I.

6.10.4 Impianto elettrico

Come già anticipato gli impianti elettrici, così come l'impianto generale di messa a terra, saranno progettati e realizzati a regola d'arte in conformità a quanto disposto dalla legge n. 186 del 01/03/68 e del Decreto 22/01/08, n. 37 – Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.

In particolare, ai fini della prevenzione degli incendi, gli impianti elettrici:

- ✓ avranno caratteristiche strutturali, tensione di alimentazione e possibilità di intervento individuate nel piano della gestione delle emergenze tali da non costituire pericolo durante le operazioni di spegnimento e di messa in sicurezza dell'attività;
- ✓ non costituiranno causa primaria d'incendio o di esplosione;

- ✓ non forniranno alimento o via privilegiata di propagazione degli incendi; il comportamento al fuoco della membratura sarà compatibile con la specifica destinazione d'uso dei singoli locali;
- ✓ saranno generalmente suddivisi in modo che un eventuale guasto non provochi la messa fuori servizio dell'intero sistema (utenza);
- ✓ disporranno di apparecchi di manovra ubicati in posizioni "protette" e riporteranno chiare indicazioni dei circuiti cui si riferiscono.

In zona segnalata e di facile accesso, ovvero presso il Centro di Gestione delle Emergenze, saranno riportati i sezionamenti di emergenza degli impianti elettrici principali presenti nel complesso.
I circuiti di sicurezza saranno chiaramente identificati e su ciascun dispositivo generale a protezione della linea/impianto elettrico di sicurezza sarà apposto un segnale riportante la dicitura "*Non manovrare in caso d'incendio*".

In particolare, il complesso viene zonizzato per gli sganci d'emergenza nelle seguenti zone:
1) data hall 1;
2) data hall 2;
3) data hall 3;
4) data hall 4;
5) fabbricato di supporto.

I seguenti pulsanti di sgancio saranno riportati nel Centro di Gestione delle Emergenze:
1) n. 1 pulsante di sgancio per la zona 1 che consente lo sgancio contemporaneamente del power center, gruppo elettrogeno e UPS;
2) n. 1 pulsante di sgancio per la zona 2 che consente lo sgancio contemporaneamente del power center, gruppo elettrogeno e UPS;
3) n. 1 pulsante di sgancio per la zona 3 che consente lo sgancio contemporaneamente del power center, gruppo elettrogeno e UPS;

4) n. 1 pulsante di sgancio per la zona 4 che consente lo sgancio contemporaneamente del power center, gruppo elettrogeno e UPS;
5) n. 1 pulsante di sgancio per la zona 5 che consente lo sgancio contemporaneamente del power center, del fotovoltaico e dell'UPS;
6) n. 1 pulsante di sgancio per la zona 5 che consente lo sgancio del gruppo elettrogeno di sicurezza;
7) n. 1 pulsante di sgancio per ciascun ricevimento media tensione;
8) n.1 pulsante di sgancio per ciascun ricevimento alta tensione.

Inoltre, nel piazzale interno saranno installati i pulsanti di sgancio di ciascun gruppo elettrogeno, direttamente a bordo macchina.

Nel seguito i riporta schema esplicativo di quanto sopra.

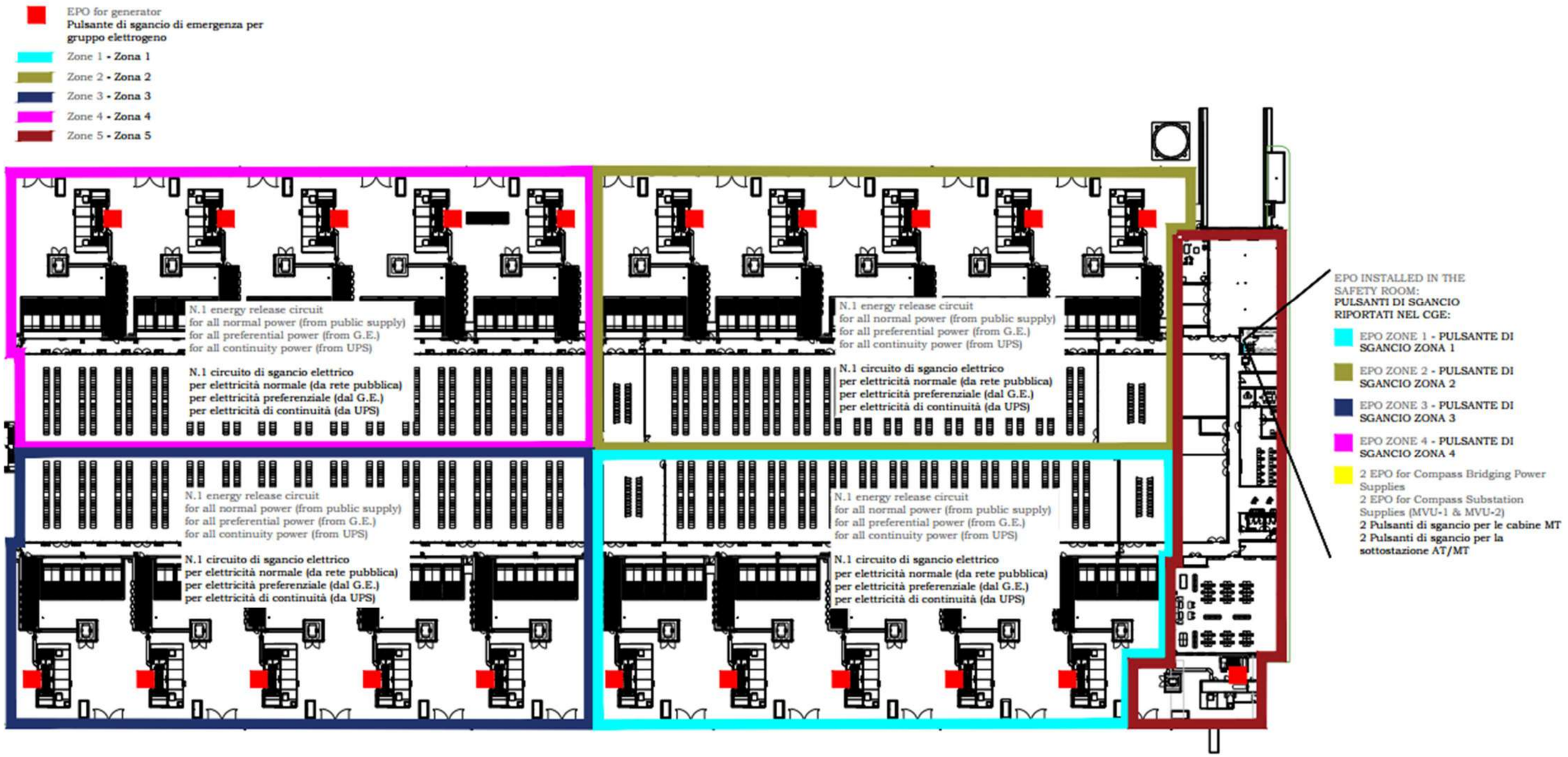

EPO for generator
Pulsante di sgancio di emergenza per gruppo elettrogeno
Zone 1 - Zona 1
Zone 2 - Zona 2
Zone 3 - Zona 3
Zone 4 - Zona 4
Zone 5 - Zona 5
N.1 energy release circuit
for all normal power (from public supply)
for all preferential power (from G.E.)
for all continuity power (from UPS)
N.1 circuito di sgancio elettrico
per elettricità normale (da rete pubblica)
per elettricità preferenziale (dal G.E.)
per elettricità di continuità (da UPS)
EPO INSTALLED IN THE SAFETY ROOM:
PULSANTI DI SGANCIO RIPORTATI NEL CGE:
EPO ZONE 1 - PULSANTE DI SGANCIO ZONA 1
EPO ZONE 2 - PULSANTE DI SGANCIO ZONA 2
EPO ZONE 3 - PULSANTE DI SGANCIO ZONA 3
EPO ZONE 4 - PULSANTE DI SGANCIO ZONA 4
2 EPO for Compass Bridging Power Supplies
2 EPO for Compass Substation Supplies (MVU-1 & MVU-2)
2 Pulsanti di sgancio per le cabine MT
2 Pulsanti di sgancio per la sottostazione AT/MT

Figura 8 – Schema pulsanti di sgancio - EPO

Le costruzioni elettriche saranno realizzate tenendo conto della classificazione del rischio elettrico dei luoghi in cui sono installate e comunque del fatto di essere in presenza di luoghi a maggior rischio in caso di incendio (luoghi ma.r.c.i. ai sensi della CEI 64-8/7).

Gli impianti saranno suddivisi in più circuiti terminali in modo che un guasto non possa generare situazioni di panico o pericolo all'interno dell'attività. Il quadro elettrico generale di ciascun compartimento sarà ubicato in posizione segnalata.

Ai fini della gestione dell'emergenza questi sono gli impianti che rivestono importanza e che disporranno di alimentazione elettrica di sicurezza con le caratteristiche minime indicate nella Tabella S.10-2 del Codice:

- ✓ illuminazione di sicurezza;
- ✓ impianto di rivelazione e allarme incendi;
- ✓ sistema di smaltimento dei fumi e del calore di emergenza;
- ✓ impianti di estinzione degli incendi (pompe a servizio di rete idranti esterni ed interni, impianti automatici di spegnimento sprinkler, monitori a schiuma).

L'impianto di illuminazione di emergenza e l'impianto di rivelazione fumi disporranno di alimentazione elettrica di sicurezza avente le seguenti caratteristiche:

- ✓ Interruzione breve non superiore a 0,5 secondi;
- ✓ Autonomia maggiore di 30 minuti e comunque congrua con il tempo disponibile per l'esodo dall'attività.

Gli impianti di estinzione degli incendi e il sistema meccanizzato di estrazione dei fumi e del calore disporranno di alimentazione elettrica di sicurezza avente le seguenti caratteristiche:

- ✓ Interruzione media non superiore a 15 secondi;
- ✓ Autonomia maggiore di 120 minuti per i naspi (sono quelli che devono garantire il funzionamento più a lungo);
- ✓ Autonomia maggiore di 30 minuti e comunque congrua con il tempo disponibile per

l'esodo dall'attività per il sistema di smaltimento dei fumi e del calore di emergenza.

Utenza	Interruzione	Autonomia
Illuminazione di sicurezza, IRAI, sistemi di comunicazione in emergenza	Interruzione breve (≤ 0,5 s)	> 30' [1]
Scale e marciapiedi mobili utilizzati per l'esodo [3], ascensori antincendio, SEFC	Interruzione media (≤ 15 s)	> 30' [1]
Sistemi di controllo o estinzione degli incendi	Interruzione media (≤ 15 s)	> 120' [2]
Ascensori di soccorso	Interruzione media (≤ 15 s)	> 120'
Altri Impianti	Interruzione media (≤ 15 s)	> 120'
[1] L'autonomia deve essere comunque congrua con il tempo disponibile per l'esodo dall'attività [2] L'autonomia può essere inferiore e pari al tempo di funzionamento dell'impianto [3] Solo se utilizzate in movimento durante l'esodo		

Tabella S.10-2: Autonomia minima ed interruzione dell'alimentazione elettrica di sicurezza

Tabella 67 - Autonomia minima ed interruzione elettrica di sicurezza

6.10.5 Impianto fotovoltaico

Come già anticipato sulla copertura sarà installato un impianto fotovoltaico, come riportato negli elaborati grafici di progetto, per un totale di 714,23 kWp.
Nell'installazione degli impianti fotovoltaici in copertura si farà espressamente a quanto previsto dal punto V.13.4.3 della RTV V.13 per quanto concerne le fasce di protezione.
Nello specifico la porzione di chiusura d'ambito (ovvero la copertura del fabbricato) interessata dall'installazione dell'impianto fotovoltaico sarà protetta e circoscritta da fasce di separazione (di larghezza pari a 1 m) con classe di comportamento al fuoco esterno B_{roof} (T_2) oppure di classe di resistenza al fuoco EI 30.

L'installazione degli impianti fotovoltaici avverrà nel rispetto anche delle altre misure di sicurezza contenute nelle linee guida sull'installazione degli impianti fotovoltaici con riferimento alla Lettera Circolare, prot. n. 6334, 04/05/12 - *Chiarimenti alla nota prot DCPREV 1324 del 07/02/12 "Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici - Edizione 2012"*. I pannelli FV saranno di classe 1 di reazione al fuoco.

L'installazione sarà eseguita in modo da evitare la propagazione di un incendio dal generatore fotovoltaico al fabbricato nel quale è incorporato e viceversa.
I moduli, le condutture, gli inverter, i quadri ed altri eventuali apparati non saranno installati nel raggio di 1 m dalle apparecchiature a servizio degli impianti di smaltimento meccanizzato dei fumi e del calore d'emergenza.

Essendo in presenza di generatori fotovoltaici sulla copertura del fabbricato, la segnaletica di sicurezza sarà installata in corrispondenza di tutti i varchi di accesso del fabbricato, in particolare alla base delle due scale che consentono di raggiungere la copertura. I dispositivi di sezionamento di emergenza saranno individuati con la segnaletica di sicurezza di cui al Titolo V del D.Lgs. 81/08.

6.10.6 Protezione contro le scariche atmosferiche

Come già anticipato, per la protezione dalle scariche atmosferiche è stata effettuata una verifica preliminare ai sensi della CEI EN 62305-1/4 (CEI 81-10/1÷4) al fine di determinare se la struttura risulti autoprotetta contro le fulminazioni dirette ed indirette per quanto riguarda il rischio di tipo 1, perdita di vite umane, e per il rischio di tipo 4, perdite economiche. La verifica effettuata ha evidenziato che il rischio dovuto al fulmine è superiore al valore di rischio tollerato e pertanto risulta necessaria la protezione contro il fulmine.

In particolare, per la protezione della struttura in questione si è scelto di adottare le seguenti misure di protezione:

- ✓ LPS di classe IV
- ✓ sistema di SPD sull'impianto interno 1 con LPL I (protezione rinforzata x1,5 avente P_{SPD}=0,005) per ridurre le componenti R_Z R_W R_M R_C
- ✓ sistema di SPD sull'impianto interno 2 con LPL I (protezione rinforzata x1,5 avente P_{SPD}=0,005) per ridurre le componenti R_Z R_W R_M R_C
- ✓ sistema di SPD sull'impianto interno 3 con LPL I (protezione rinforzata x1,5 avente P_{SPD}=0,005) per ridurre le componenti R_Z R_W R_M R_C

- ✓ sistema di SPD sull'impianto interno 4 con LPL I (protezione rinforzata x1,5 avente P_{SPD}=0,005) per ridurre le componenti R_Z R_W R_M R_C
- ✓ sistema di SPD sull'impianto interno 5 con LPL I (protezione rinforzata x1,5 avente P_{SPD}=0,005) per ridurre le componenti R_Z R_W R_M R_C
- ✓ sistema di SPD sull'impianto interno 6 con LPL I (protezione rinforzata x1,5 avente P_{SPD}=0,005) per ridurre le componenti R_Z R_W R_M R_C
- ✓ sistema di SPD sull'impianto interno 7 con LPL I (protezione rinforzata x1,5 avente P_{SPD}=0,005) per ridurre le componenti R_Z R_W R_M R_C
- ✓ SPD per la realizzazione dei collegamenti equipotenziali sulla linea entrante 1 con LPL III-IV per ridurre le componenti R_U e R_V
- ✓ SPD per la realizzazione dei collegamenti equipotenziali sulla linea entrante 2 con LPL III -IV per ridurre le componenti R_U e R_V
- ✓ SPD per la realizzazione dei collegamenti equipotenziali sulla linea entrante 3 con LPL III-IV per ridurre le componenti R_U e R_V
- ✓ SPD per la realizzazione dei collegamenti equipotenziali sulla linea entrante 4 con LPL III -IV per ridurre le componenti R_U e R_V
- ✓ SPD per la realizzazione dei collegamenti equipotenziali sulla linea entrante 5 con LPL III -IV per ridurre le componenti R_U e R_V
- ✓ SPD per la realizzazione dei collegamenti equipotenziali sulla linea entrante 6 con LPL III -IV per ridurre le componenti R_U e R_V
- ✓ SPD per la realizzazione dei collegamenti equipotenziali sulla linea entrante 7 con LPL III -IV per ridurre le componenti R_U e R_V

6.10.7 Gruppi elettrogeni

Vengono di seguito rappresentate le caratteristiche principali relative all'installazione dei gruppi elettrogeni che, in ogni caso, sarà del tutto conforme a quanto previsto dal D.M. 13/07/11 "*Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica*" per installazioni all'aperto.

Come anticipato a servizio del complesso saranno presenti n. 20 gruppi elettrogeni di potenza 2.200 kW (data hall), attività 49.3.C, ed uno di potenza pari a 880 kW (palazzina di supporto), attività 49.3.C.
I gruppi elettrogeni saranno serviti ciascuno da un serbatoio di deposito interrato da 30 mc ad eccezione del gruppo elettrogeno da 880 kW, che avrà un serbatoio di deposito interrato da 12 mc circa, attività individuata nel suo complesso come 12.3.C per cui si rimanda ad apposita istanza di deroga.

6.10.7.1 Ubicazione ed attestazione

I gruppi elettrogeni sono previsti all'esterno del fabbricato su spazio scoperto e saranno pertanto costruiti per tale installazione.
I gruppi elettrogeni saranno collocati ad una distanza minima da altri manufatti e/o depositi di sostanze combustibili di almeno 3 m e saranno contornati da un'area avente profondità di almeno 3 m priva di materiali o vegetazione.

6.10.7.2 Marcatura CE

I gruppi saranno dotati di marcatura CE e di dichiarazione CE di conformità; l'utilizzatore è tenuto ad esibire copia della dichiarazione CE di conformità ed il manuale d'uso e manutenzione ai fini del controllo dell'organo di vigilanza.
I dispositivi ed i materiali accessori saranno certificati secondo le normative vigenti.

6.10.7.3 Sistema di alimentazione

I gruppi elettrogeni di potenza pari a 2.200 kW saranno alimentati da serbatoi incorporati della capacità pari a circa 800 l e da un serbatoio di deposito interrato di capacità pari a 30 mc, per cui si rimanda a specifica istanza di deroga.
La necessità di procedere con un'istanza di deroga è dovuta alla capacità di ciascun serbatoio maggiore di 25 mc, limite massimo consentito secondo quanto previsto dal D.M. 28/04/05.

Il gruppo elettrogeno di potenza pari a 800 kW sarà alimentato da un serbatoio incorporato della capacità pari a circa 500 l e da un serbatoio di deposito interrato di capacità pari a

circa 12 mc.

I serbatoi di deposito saranno ubicati a quota inferiore rispetto a quella dei gruppi elettrogeni, pertanto, i serbatoi incorporati avranno una tubazione di scarico del troppo pieno nel serbatoio di deposito.

Sarà presente un dispositivo a comando elettrico ed a rispristino non automatico che consenta l'intercettazione del combustibile in caso di emergenza, posto nelle vicinanze dei gruppi elettrogeni.

6.10.7.4 Sistema di scarico dei gas combusti

I gas di combustione saranno convogliati all'esterno mediante tubazione in acciaio di sufficiente robustezza e a perfetta tenuta a valle della tubazione del gruppo. L'estremità della tubazione sarà posta ad una distanza maggiore di 1,5 m da finestre, pareti o aperture praticabili o prese d'aria di ventilazione e a quota non inferiore a 3 m dal piano di calpestio.

6.10.7.5 Impianti

L'impianto e i dispositivi posti a servizio dei gruppi saranno eseguiti a regola d'arte in base alla normativa tecnica vigente.

Il pulsante di arresto di emergenza dei gruppi elettrogeni sarà in posizione facilmente raggiungibile e adeguatamente segnalata.

6.10.7.6 Mezzi di estinzione portatili

In prossimità di ciascun gruppo elettrogeno saranno previsti un estintore portatile da 6 kg di tipo omologato per fuochi di classe 21A e 113 BC ed un estintore carrellato a polvere avente capacità estinguente A B1 C.

6.10.7.7 Segnaletica di sicurezza

La segnaletica di sicurezza sarà conforme al Testo Unico della Sicurezza D.Lgs. 09/04/08 n. 81 - Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 agosto 2007, n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro – e ss.mm.ii..

6.10.8 Macchine elettriche fisse con presenza di liquido isolante combustibile

Come anticipato, nel complesso saranno installati n.20 trasformatori con presenza di liquido isolante combustibile (olio) in quantitativi pari a circa 2,5 mc, per i quali si individua l'attività 48.1.B.

Sarà altresì installato n.1 trasformatore con presenza di liquido isolante combustibile (olio) in quantitativi pari a circa 0,9 mc, per cui non si individua formalmente un'attività soggetta, ma in ogni caso anche per tale trasformatore verranno applicate le soluzioni di cui i paragrafi successivi.

Nell'area esterna a sud del fabbricato sarà realizzata una sottostazione elettrica AT/MT comprensiva di n. 4 trasformatori con presenza di liquido isolante combustibile (olio) in quantitativi pari a circa 24 mc, per i quali si individua pertanto attività 48.1.B.

Tutte le macchine elettriche sopracitate saranno installate in conformità al D.M. 15/07/14.

Secondo quanto riportato al Titolo II punto 1 del D.M. 15/07/14 in virtù dell'installazione in area non urbanizzata, i trasformatori con presenza di olio in quantitativi pari a circa 2,5 mc (2.500 l) vengono classificati come di tipo **B0**, mentre i trasformatori collocati nella sottostazione AT/MT con presenza di olio in quantitativi pari a 24 mc (24.000 l) vengono classificati come di tipo **C0**.

Sulla scorta della classificazione di cui sopra, si riportano di seguito le principali caratteristiche delle macchine elettriche, considerando ciascun trasformatore un'installazione fissa distinta in virtù della presenza di una distanza non inferiore a 3 m tra ciascuno di essi.

6.10.8.1 Ubicazione ed attestazione

Tutti i trasformatori saranno ubicati all'esterno su spazio scoperto. I trasformatori a sé stanti collocati nel piazzale interno alla barriera acustica, ai sensi del Titolo II, Capo I, punto 1 del D.M. 15/07/14 saranno circondati da una recinzione di altezza pari ad almeno 1,8 m, mentre i trasformatori collocati all'interno della sottostazione elettrica AT/MT,

dotata di recinzione propria, non avranno una recinzione ad essi dedicata. Questi ultimi saranno collocati direttamente a cielo libero.
Gli impianti saranno progettati in modo tale che l'eventuale incendio di una macchina elettrica non sia causa di propagazione al fabbricato, ad altre macchine elettriche e attrezzature (gruppi elettrogeni, RMU, power center) collocate in prossimità.
A tal fine, ai sensi del Titolo II, Capo I, punto 2.1 e 2.2 del D.M. 15/07/14, le macchine elettriche con olio in quantità pari a 2,5 mc saranno ubicate, ad una distanza pari ad almeno 5 m da altri elementi pericolosi dell'attività (gruppi elettrogeni, RMU, power center) e ad almeno 10 m dalle pareti del fabbricato pertinente e dai confini di proprietà.
I trasformatori di pertinenza della sottostazione elettrica AT/MT saranno ubicati ad una distanza pari ad almeno 20 m da altri fabbricati pertinenti l'attività e dai confini di proprietà e da altre aree edificabili, ad almeno 10 m da altri elementi pericolosi dell'attività: un muro di separazione resistente al fuoco almeno EI 60 sarà interposto verso i locali quadri elettrici adiacenti.

6.10.8.2 Accessibilità e percorsi per la manovra dei mezzi di soccorso

In corrispondenza di ogni trasformatore ubicato nel piazzale interno alla barriera acustica è previsto un accesso carrabile per i mezzi di soccorso dei Vigili del fuoco che permetterà di avvicinarsi alle macchine elettriche e di accedere agli idranti esterni presenti.
I percorsi e le aree operative riservate ai mezzi di soccorso verranno opportunamente segnalate anche in prossimità delle parti elettriche attive.
Anche la sottostazione elettrica AT/MT risulta accessibile dalla strada interna al complesso.

Gli accessi alle suddette aree rispetteranno i requisiti già richiamati al Capitolo 6.9.3.

6.10.8.3 Organizzazione e gestione della sicurezza antincendio

Il gestore predisporrà un piano di emergenza interno, facente parte del più generale piano di emergenza dell'intero complesso (GSA).
Presso il Centro di Gestione delle Emergenze, ricavato all'interno del blocco uffici e servizi, faranno capo tutte le segnalazioni di allarme e saranno disponibili il piano di emergenza e

le planimetrie con indicazione delle vie di uscita, dei mezzi e degli impianti di estinzione degli incendi e dispositivi di arresto/esclusione degli impianti elettrici.

6.10.8.4 Sistema di contenimento

Ogni macchina elettrica sarà dotata di adeguato sistema di contenimento del liquido isolante combustibile, dimensionato per contenere la totalità dell'olio presente, ai fini di contrastare la propagazione di un eventuale incendio dovuto allo spandimento di liquido.

6.10.8.5 Mezzi di estinzione

Come già descritto nel Capitolo 6.6 per i gruppi elettrogeni e i trasformatori ad olio installati all'aperto si farà ricorso ad estintori (anche carrellati). È prevista l'installazione di n. 2 gruppi mobili a schiuma per lato dotati di un carrello per la movimentazione del gruppo, un miscelatore variabile, una lascia a bassa espansione, manichette antincendio DN 45/DN 70 e fusto di schiumogeno da poter collegare direttamente alla rete idranti esterna.

In accordo a quanto stabilito per le installazioni all'aperto di tipo C0 ai sensi del Titolo II, Capo V, punto 3 del D.M. 05/07/14, in prossimità della sottostazione elettrica AT/MT con i trasformatori isolati ad olio saranno istallati n. 4 monitori a schiuma dimensionati in accordo alla norma NFPA 11. Ciascun monitore sarà posizionato vicino al trasformatore, due sul fronte nord e due sul fronte sud.
Per il dimensionamento è stato considerato un fattore di contemporaneità di n.1 monitore attivo per volta. Ciascun monitore copre un'area di 155 mq e ha una portata di 6,5 l/min/mq corrispondenti a 1.010 l/min + 20% di fattore di sicurezza = 1.211 l/min.
La durata di funzionamento prevista è di 30 minuti; pertanto, richiede una riserva idrica di 36,33 mc.
Ogni monitore ospiterà la propria riserva di schiuma a livello locale e ha un angolo di lancio di 15° e una gittata massima di 30 metri

6.10.9 Impianti di climatizzazione e condizionamento

Gli impianti di climatizzazione e condizionamento possiederanno requisiti che garantiscono il raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- ✓ non alterare le caratteristiche degli elementi di compartimentazione;
- ✓ evitare il ricircolo dei prodotti della combustione o di altri gas ritenuti pericolosi;
- ✓ non produrre, a causa di avarie e/o guasti propri, fumi che si diffondano nei locali
- ✓ serviti;
- ✓ non costituire elemento di propagazione di fumi e/o fiamme, anche nella fase iniziale degli incendi.

Nell'installazione delle UTA in copertura si farà espressamente riferimento a quanto previsto al punto V.13.4.3 della RTV V.13 per quanto concerne le fasce di protezione.
Nello specifico la porzione di chiusura d'ambito (ovvero la copertura del fabbricato) interessata dall'installazione delle UTA sarà protetta e circoscritta da fasce di separazione (di larghezza pari a 1 m) con classe di comportamento al fuoco esterno B_{ROOF} (T2) oppure di classe di resistenza al fuoco EI 30.

Ove necessario, in corrispondenza delle strutture di separazione orizzontali e verticali, verranno installate delle serrande tagliafuoco per il ripristino della compartimentazione sulle condotte di mandata e ripresa dell'aria.
Le condotte di ventilazione e riscaldamento, nonché i raccordi e i giunti, dovranno rispettare i requisiti di reazione al fuoco di cui alla Tabella S.1-8 del Codice.
La lunghezza massima dei raccordi flessibili è fissata in 1,5 m.
Gli isolanti in vista e/o protetti dovranno rispettare i requisiti di reazione al fuoco di cui alla Tabella S.1-7 del Codice.

Gli impianti destinati alla climatizzazione estiva ed invernale, per il servizio di riscaldamento e raffrescamento in relazione alle stagionalità di utilizzo, saranno dimensionati secondo le norme UNI di riferimento e consentiranno il conseguimento degli standard prestazionali.

Il raffreddamento delle data hall viene effettuato tramite unità di raffreddamento ad aria (ACU – Air Cooling units) situate all'esterno del fabbricato principale lungo il suo perimetro,

per un totale di n. 20 unità.

La pressurizzazione e l'umidificazione delle data hall vengono invece eseguite tramite unità di trattamento aria (MAU – Make-up air units) situate sulla copertura del fabbricato di servizio. Si tratta di unità senza recuperatore di calore dotate di batterie di raffreddamento, batterie di riscaldamento, ventola di alimentazione, preriscaldamento, filtri e VFD (azionamento a frequenza variabile).
Le data hall sono pressurizzate ad un minimo di 5 Pa e l'umidificazione deve essere ad un minimo del 20% di umidità relativa.

La climatizzazione degli spazi interni al fabbricato di supporto è fornita tramite un impianto a volume di refrigerante variabile (VRV). Le unità interne sono collegate tramite tubi di rame isolati fino alle unità esterne posizionate sul tetto del fabbricato.
Gli spazi come uffici, sale break, magazzini e corridoi sono dotati di ventilconvettori interni, il controllo della temperatura potrà avvenire direttamente tramite termostati in ambiente.
Il sistema di raffreddamento è suddiviso per area nord e sud in modo da avere tubazioni di lunghezza minore.

Nei locali "sensibili" in cui sono presenti significative quantità di apparecchiature elettroniche che possono generare calore l'impianto di climatizzazione garantisce una ridondanza della stessa.

La ventilazione dei locali del fabbricato di supporto è garantita tramite unità rooftop (RTU – Roof Top Units) situate sulla copertura.

Firmato digitalmente da
Claude Raymond Van Steenwinkel
SerialNumber = TINIT-VNSCRD59E29Z103X

6.12 Segnaletica di sicurezza

Si applicano le vigenti disposizioni sulla segnaletica di sicurezza, espressamente finalizzate alla sicurezza antincendio, di cui al Testo Unico della Sicurezza D.Lgs. 09/04/08, n. 81 – Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 agosto 2007, n. 123 e ss.mm.ii., in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro espressamente finalizzate alla sicurezza antincendi.

In particolare, la cartellonistica indicherà:

- ✓ l'uscita di sicurezza ed i relativi percorsi d'esodo;
- ✓ l'ubicazione dei mezzi fissi e portatili di estinzione incendi;
- ✓ i divieti di fumare ed usare fiamme libere;
- ✓ i pulsanti di sgancio dell'alimentazione elettrica;
- ✓ i pulsanti di allarme.

In fede

IL PROFESSIONISTA ANTINCENDIO
Dott. Ing. ANTONIO CORBO
Codice Elenco Ministero dell'Interno
MI-20650-I-2620